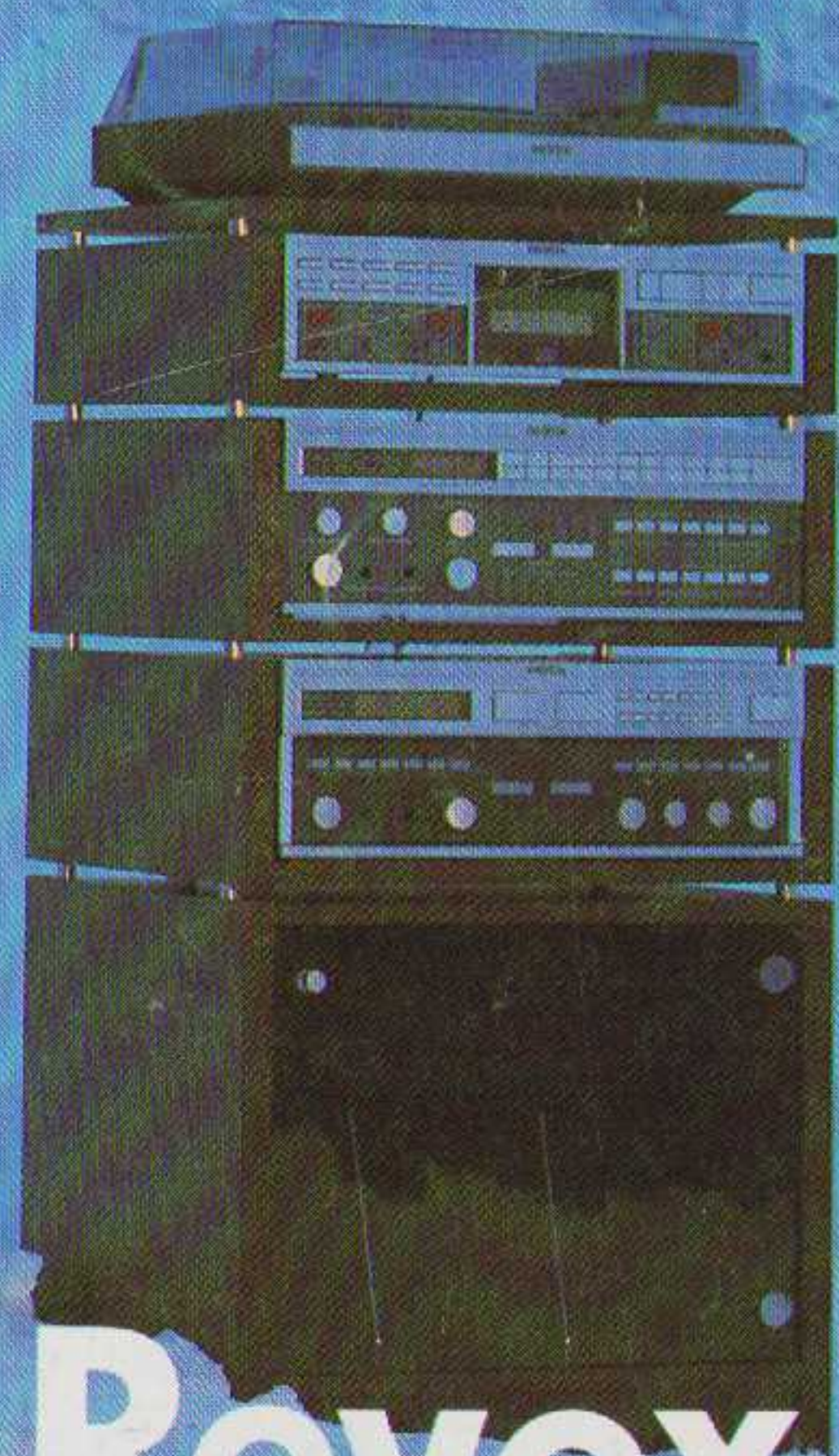
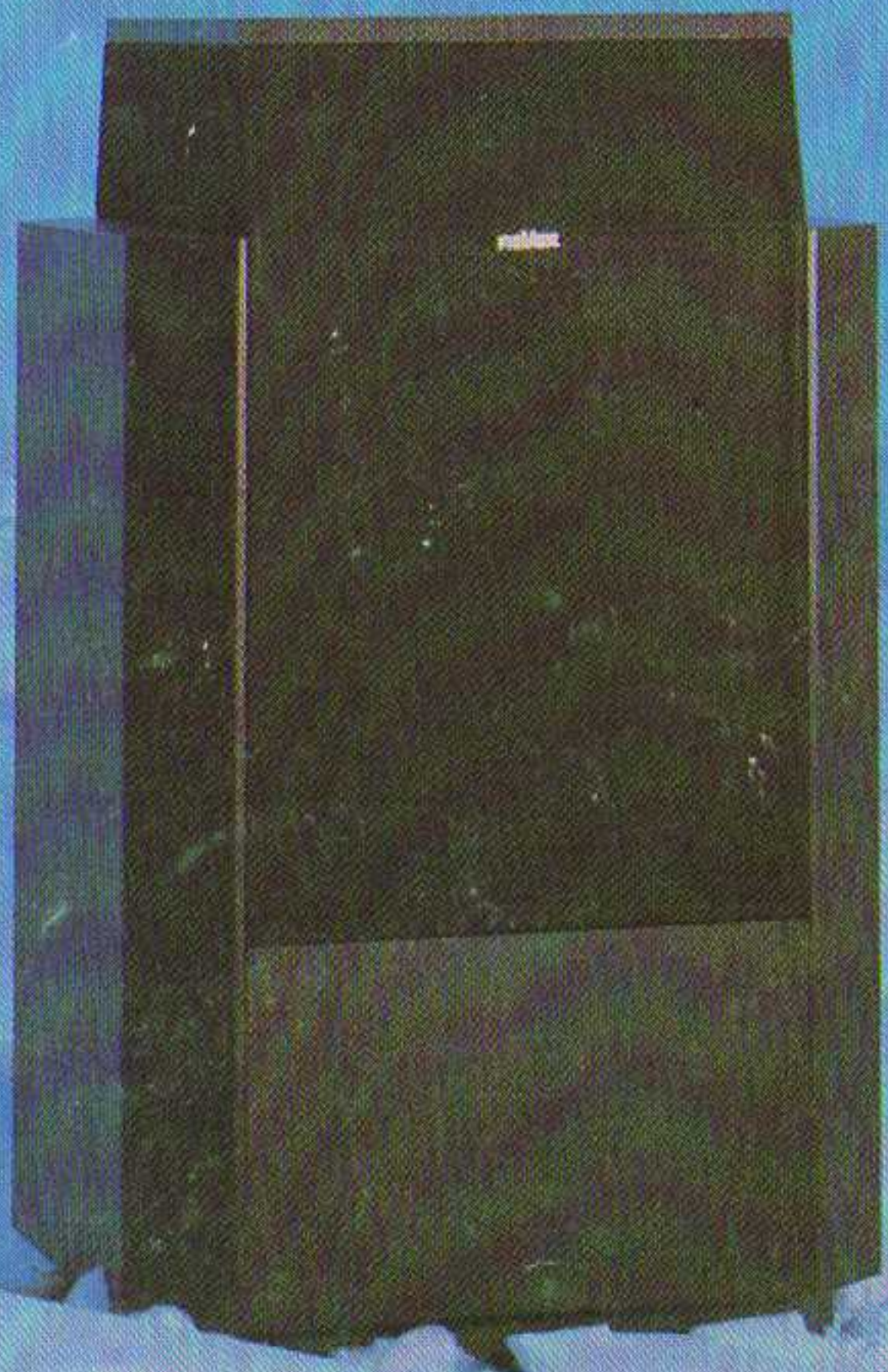


Test: Draaitafels  
en Armen

Video-Hifi:  
een nieuw audio-  
fenomeen

# AV & Techniek



Revox  
Zwitserse  
Precisie

# NO-COMPROMISE CONCEPT LINE

## AKAI AM-U5 Stereo-versterker

Po 8 Ohm	50 Watt
Po max.	100 Watt
Tegenkoppeling	geen

Winkelprijs ca. f 700,-

Geen concessies, eenvoudig,  
zonder tegenkoppeling, DC-gekoppeld.



## NIEUWE MUZIKALITEIT VAN AKAI.

*Wat anderen zeggen:*



*"The AM-U5 has a 'high tech' appearance. This Akai sports a number of features, including a non-negative feedback design."*



*"Een goede definitie, analytisch, ruimtelijk en een solide laagweergave."*

Vraag een demonstratie bij uw dealer of kom naar  
het Infocentrum van Akai (bel dan wel eerst voor een afspraak: 010 - 114060,  
vragen naar de heer Zondervan).

# AKAI

# GELUIDEN

Een jaarwisseling is een uitgezocht moment om stil te staan en de zaken te overzien; de dingen die gebeurd zijn en de dingen die komen gaan.

De scepsis waarmee A&T een jaar geleden de CD begroette is voor een deel weggenomen. Er zijn nu betere spelers en betere CD-platen verkrijgbaar en het ziet er naar uit dat de CD, tenminste als extra geluidsbron, algemeen geaccepteerd gaat worden.

Daarmee is de zwarte schijf nog niet ten grave gedragen. Integendeel. Er is nog ontzettend veel muzikaal plezier aan een plaat te beleven en we blijven de ontwikkelingen van beide media met spanning volgen.

De extra koopimpuls die er van de CD had moeten uitgaan is er duidelijk **NIET** gekomen. Ook 1984 was voor de importeur en de handelaar een teleurstellend jaar. Internationaal liepen de omzetten terug. Voor Nederland was de vermindering in 1983: 20% en in 1984: 18%.

Positief is dat steeds meer consumenten kritische kopers worden. Men wil beter geïnformeerd worden vóór men iets aanschaft. Dat heeft ook te maken met wat er in de tijdschriften gepubliceerd wordt. In dit blad hebben we geprobeerd, en dat blijven we doen, om uit te zoeken met welke combinatie van apparatuur een goed en vooral **MUZIKAAL** resultaat te bereiken valt. We hebben daarbij enerzijds moeten vaststellen, dat dat in veel gevallen tegenvalt. Dat geldt uiteraard voor de meeste goedkope apparatuur, maar soms ook voor prijzige zaken. Anderzijds konden we constateren, dat er een paar positieve uitschieters waren.

Opvallend was wel dat de negatieve berichten meestal over zaken uit het Verre Oosten gingen. De meeste innovatie wordt daar, maar soms ook hier, gestoken in "toeters en bellen". Men tracht steeds nieuwe "gebruiksvriendelijke" apparaten te maken en daarmee de potentiële koper te verlokken. Vooral de integratie van microprocessors was daar debet aan. Er kwamen steeds meer knopjes en lichtgevende indicaties. Het primaire doel, goed geluid, werd vaak uit het oog verloren en in het ergste geval kreeg men eenvoudig slechter geluid.

Gelukkig zijn er ook fabrikanten die het met minder doen en soms met een opvallend goed resultaat.

De belangrijkste ontwikkeling moet nog komen: een luidspreker zonder mechanisch-akoestische problemen voor een acceptabele prijs. Het ziet er naar uit dat het ook in 1985 niet zo ver komt. We blijven nog even kiezen tussen kleuring en kleuring. We verwachten nog leuke bijdragen op dit gebied vooral van Hoc Lioe Han, onze onvolprezen akoesticus.

Het nieuwe jaar zal ook de nieuwe eigen ontwikkelingen brengen voor de doe-het-zelver. We verwachten nieuwe versterkers en luidssprekers waarmee de hobbyist weer luisterrijke resultaten kan boeken.

We wensen alleen een voorspoedig 1985, en vooral veel genoeg met Audio & Techniek.

De redactie.

## ADVERTEERDERS INDEX

Akai	2	Iman Dane	50	Mijn Hi Fi	14	Rooker Hi Fi	50
Amroh	21	Domp	4	NAD	12	Studio de Schop	43
Audiac	45	HI FINE	4	Number One	13	Sony	26,27
BNS	4	van Ingen	52	Omnitronics	23	TES	38
CAC	45	Multifoon	51	Pluymgraaf	4	Translator	50

voor hoogwaardig geluid

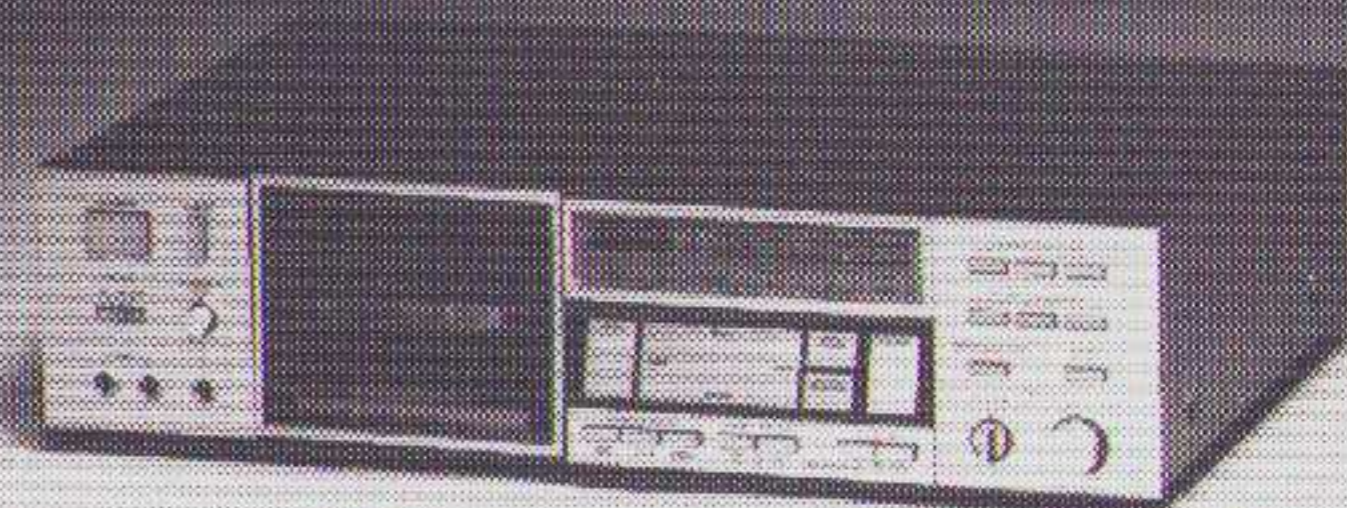
# HI·FINE

Ginnekenmarkt 2  
4835 JC Breda  
Tel. (076) 65 16 62

TANDBERG  
BRAUN  
NAKAMICHI  
ELIPSON  
NIKKO  
DENON  
MAGNEPLANAR  
DUAL  
QUAD  
MISSION  
YAMAHA  
ACCUPHASE  
TRANSLATOR  
DB  
CANTON

ADCOM  
AUDIOTECHNICA  
AUDIOLAB  
ALPINE  
THORENS  
NAD  
KLIPSCH  
DBX  
TRIAD  
MONSTER  
SONAUDAX  
BNS  
JEAN-MARIE REYNAUD  
AUDIO RESEARCH

## YAMAHA'S MEEST GEAVANCEERDE MICROPROCESSOR GESTUURD AUTO-REVERSE CASSETTE DECK



SINCE 1887



# YAMAHA

YAMAHA NATURAL SOUND STEREO CASSETTE DECK K-700

IMP. J. DOMP B.V. POSTBUS 140, 3640 AC MIJDRECHT, TELEFOON 02979-2401

# luidsprekers



## zoals 't werkelijk hoort

Vandenbergh B.V.

Broekhovenseweg 130 G, 5021 LJ Tilburg  
Tel.: 013 - 366470, Telex 52786

## GRAMMOFOON KOPEN?

**Hij is er, het syncrodeck van Michell!**

Als U dit leest, is het nieuwe syncrodeck van Michell al in onze winkel.

**De prijs?**

Tussen de Focus 1 en het Gyrodeck in:

**f. 1.795,-**  
compleet met arm.

U moet hem gehoord en gezien hebben!

**PLUIMGRAAFF**  
beeld & geluid

hoogstraat 49 vlaardingen 010-350045

P.S. Bel of schrijf even voor inlichtingen.

# AUDIO & TECHNIEK

is een maandelijks uitgave van de stichting  
AUDIO RESEARCH CENTER  
Vierhavenstraat 40  
Rotterdam

Postadres  
Postbus 2156 - 3000 CD Rotterdam

Telefoon : 010 - 78 02 48

**Hoofredactie**  
John van der Sluis

#### Medewerkers aan dit nummer

Mieke Aafjes  
Hans Beekhuizen  
John Kauffman  
Henk Schenk  
Peter van Willenswaard

**Zetwerk en Lay Out**  
Studio IPO Rotterdam

**Foto Omslag**  
Hans Hill Schiedam

**Cover Ontwerp**  
Bataafsche Teeken Maatschappij

**Telefonische spreekuren**  
uitsluitend op maandag  
van 9 - 14 uur : 010 - 78 02 48  
en op maandagavond  
van 20 - 22 uur : 010 - 66 46 30

**Abonnementen**  
zie pagina 49

**Losse nummerprijs**  
Nederland f. 6,25  
België Bfrs. 128

**Advertenties**  
Ank Blok  
010 - 78 02 48

**Verspreiding in België:**  
Maarten Kluwer's Internationale  
Uitgeverijonderneming N.V.  
Somersstraat 13 - 15  
2018 Antwerpen  
tel.: 03 - 231 29 00

Copyright 1985  
by ARC Rotterdam,  
Holland

## INHOUD

januari 1985 nr. 1

### VIDEO HI FI 6

Hans Beekhuizen bespreekt de overeenkomsten en verschillen tussen verschillende registratiesystemen. Na PCM is HI FI Video een veelbelovend medium. Het biedt een goede kwaliteit voor een lage bandprijs.

### REVOX: ZWITSERSE PRECISIE 16

John van der Sluis ging naar Zwitserland en in Rotterdam werd de apparatuur beproefd. Inderdaad is Revox heel precies. Soms gaat dat ten koste van de muzikaliteit.

### THERMISCHE VERVORMING 30

Peter van Willenswaard belicht een zoveelste, soms nadelig aspect van het gebruik van transistoren in geluidsapparatuur.

### SIGMA HI FI 33

Mieke Aafjes bezocht een leuk bedrijf in Schiedam.

### DRAAITAFELS EN ARMEN VAN KLASSE 36

Henk Schenk liet zijn oog en oren gaan over een aantal bijzonder draaitafels. Smullen voor de audiofiel.

### HI FI NIEUWS 14

### Heynen, een bijzondere Hifi importeur 24

### Audio Versterkers VIII 28

ontwerptechniek door S. van Raalte en J. Plagge.

### Budget Sets 46

### Lezersservice 48

### Abonnementen 49

### Classified 48

# HIFI-VIDEOSYSTEMEN, BEDREIGING OF AANVULLING?

Enkele jaren geleden werd er al gesteld dat in de toekomst de audio- en video-apparatuur geïntegreerd zou worden. Met de introductie van PCM-adaptors, Beta-Hifi en VHS-Hifi lijkt het toekomstbeeld realiteit te worden. En hoewel A&T geen videotesten doet, leek het ons zinnig die Hifi-videorekorders en digitale processoren op hun geluidskwaliteit te beoordelen.



door

Hans Beekhuyzen

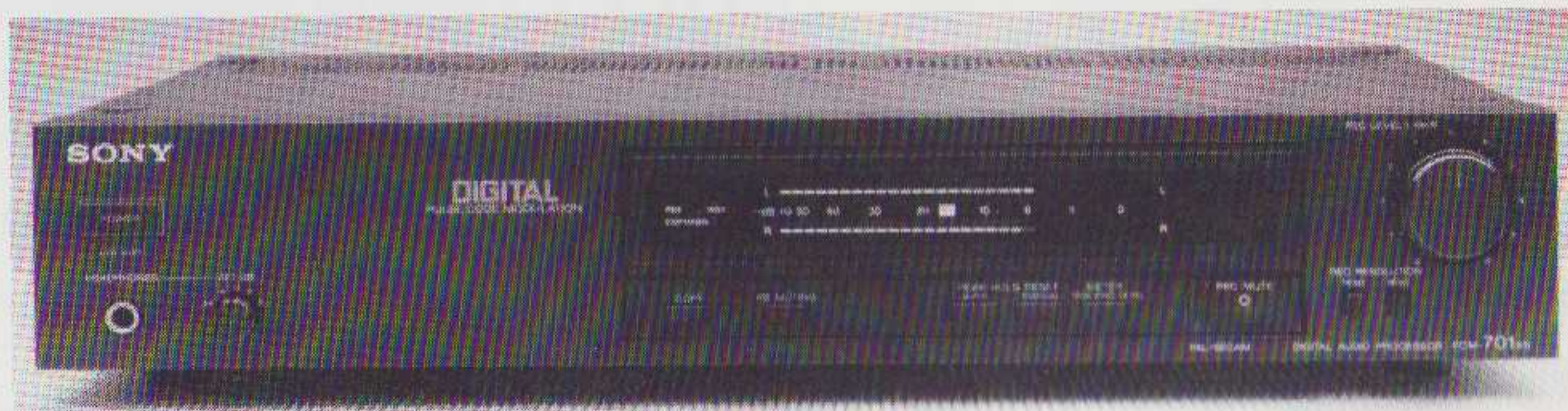
## PCM

Het PCM-systeem werkt volgens het zelfde principe als de compact disc. Een binnenkomend signaal wordt 44.100 keer per seconde "bemonsterd". Er wordt gekeken hoe groot de amplitude op dat moment is, waarna die waarde wordt omgerekend naar een binair getal van 14 of 16 bits. Binaire getallen bestaan uit enkel éenen en nullen en 16 bits houdt in dat een binair getal (vaak woord of byte genoemd) uit een combinatie van 16 eenen en nullen bestaat, bijvoorbeeld: 0010110100101100. Een 14 bits woord heeft natuurlijk 2 eenen of nullen minder. Als we even van 16 bits woorden uitgaan dan komt uit de processor per seconde 44.100 x 16 centjes en nulletjes. Dat is 705.600 informatie-eenheden per seconde, waarbij nog foutcode bits moeten worden opgeteld, zodat we op zo'n 1.058.400 bits komen. En aangezien een blok golf van ruim 1 MHz niet op een normale rekorder is op te nemen, wordt een videorekorder gebruikt. Hoewel het in principe mogelijk is elke videorekorder te gebruiken, is enige voorzichtigheid wel gewenst. Een normale videorekorder heeft (gelukkig) een foutkorrektiesysteem ingebouwd. Simpel gezegd zorgt dat systeem ervoor dat bij een drop out de vorige beeldlijn herhaald wordt. Wanneer er nu PCM signalen weergegeven worden, dan zal bij een drop out de videokorrektie de vorige lijn herhalen. De PCM processor, die zelf ook een foutkorrektie heeft, snapt er dan niets meer van. De kans is dan groot dat de processor uit voorzorg de muting inschakelt om de aangesloten apparatuur te behoeden voor extreme pulsen. Vandaar dat op een aantal videorekorders die videokorrektie uitschakelbaar is.

Opvallend is, dat bij losse processoren nog geen oversampling wordt toegepast, terwijl daarmee duidelijk betere resultaten worden behaald. Wanneer bij decoderen (weergeven) oversampling wordt gebruikt, dan zijn minder steile filters nodig om de sample-frequentie uit te filteren.

## DE SONY PCM 701ES

Nadat Sony met de PCM-F1/SL-F1 portable combinatie veel furore had gemaakt, introduceerde men de hier besproken 701. De 701 is meer dan f 1.000,- goedkoper dan de F1, en het was dus te verwachten dat er dingen waren weggelaten. Het eerste wat opvalt, is dat het apparaat veel groter is dan de F1. Eén reden mag zijn dat de voeding is ingebouwd, maar zijn breedte van 43 cm is natuurlijk gekozen omdat dat ook de breedte van de Sony videorekorders is. Het tweede wat opvalt is het ontbreken van mikrofooningangen. Voor de een zal dat jammer zijn, voor de ander niet. Overigens zijn de mikrofooningangen op de F1 minder goed dan de rest van het apparaat, zodat veel mensen toch een mengtafeltje gebruiken. Voor de rest ontbreken op de 701 natuurlijk die voorzieningen die op een portable nodig zijn, zoals een batterijkompartment en bevestigingspunten voor een draagriem. Mocht nu de indruk ontstaan dat er bijna geen voorzieningen op ons testapparaat zitten, dan is dat onterecht. We zullen hem eens nader bekijken.



Op het front vinden we links een grote rechthoekige **power**-knop, met daaronder de hoofdtelefoonaansluiting. Rechts daarvan zit een verzwakker voor de hoofdtelefoonuitgang. Verder naar rechts vinden we een groot venster waarachter zich de piekmeters bevinden, aangevuld met diverse waarschuwingslichtjes. Er wordt aangegeven of de opname 14 of 16 bits is, of de preëmphasis is ingeschakeld, of de band tegen kopiëren is beveiligd, of de record- of play-mute is ingeschakeld en twee indicatoren die aangeven dat 100% modula-

tie is overschreden. Als die laatste lampjes gaan branden, dan is de status van alle bits 1. Een hogere amplitude kan dus niet verwerkt worden waardoor "hard clipping" ontstaat. Het hoeft geen betoog dat dat vreselijk klinkt. De piekmeter heeft een schaal van -50 dB tot 0 dB, en aangezien 0 dB ook werkelijk 0 dB is, heeft men het -15 dB punt met een wit blokje aangegeven. De bedoeling is dat dit punt als 0 dB punt wordt gezien, zodat er een uitsturingreserve van 15 dB overblijft. Onder de uitsturingmeters zit links een knopje met het bijchrift **Copy**. Als dat knopje is ingedrukt, dan kan via de copy-uitgang een directe digitale kopie gemaakt worden. Rechts daarvan zit het knopje om de automatische playback-muting in of uit te schakelen. Die playback-muting voorkomt dat een vervelend gereutel hoorbaar wordt als er foute informatie binnenkomt.

Verder naar rechts vinden we drie drukknopjes voor de diverse meterfuncties. De meest linkse (**auto**) zorgt ervoor dat de peakhold op de meter zich na enige

seconden reset terwijl het middelste knopje (**manual**) er voor zorgt dat de hoogste piek blijft staan tot dat knopje weer opnieuw wordt ingedrukt. Het rechtse van de drie (tracking/level) schakelt de meter òf op uitsturingmeter-functie òf op de tracking-indicatie. Bij de laatste functie wordt er aangegeven of de videorekorder te snel of te langzaam loopt. Als dat het geval is, dan moet met de tracking knop op de videorekorder de snelheid worden bijgesteld.

Helemaal rechts onder het metervenster

vinden we een grote **rec mute** schakelaar, die bij de 701 (en ook bij de F1) meer doet dan bij een normale rekorder. Uiteraard wordt de uitgang dichtgezet, maar daarnaast wordt het monitor- (weergave-) deel van de processor naar de input geschakeld. Dat klinkt ingewikkeld, maar laat zich eenvoudig uitleggen. Als er bij opname een signaal aan de audio ingang van de processor komt, dan wordt die omgezet in een digitaal signaal en naar de video-ingang van de rekorder gestuurd. Die videorekorder neemt dat op, maar stuurt dat signaal ook door naar zijn video-uitgang. Die video-uitgang is weer aangesloten op de digitale ingang van de processor, zodat dat digitale signaal weer terug in de processor komt. Het wordt dan weer omgezet in een analoog signaal en naar de meterunit en de audio-uitgangen gestuurd. Op die manier is er altijd een optimale con-

trole van de A/D en D/A conversie, zowel gehoormatig als op de meters. De enige uitzondering zijn de twee "over" lampjes, die in het digitale deel van het opnamecircuit zijn opgenomen. Als de **rec mute** schakelaar wordt ingedrukt, dan wordt er intern een verbinding gemaakt tussen digitaal uit en in, zodat het toch mogelijk blijft het inkomende signaal te monitoren.

Helemaal rechts vinden we de ingangsregelaar, die concentrisch is uitgevoerd voor linker en rechter kanaal. Daaronder bevinden zich nog twee knopjes die de keuze geven uit 14 of 16 bits opname (weergave schakelt automatisch). Die 14 of 16 bits hebben een historie. Voordat de CD werd geïntroduceerd, was er sprake van een 14 bits systeem. De EIAJ (een soort van Japanse DIN), heeft daar toen normen voor

gemaakt. Maar bij Sony zagen ze de bui al hangen en bedachten een 16 bits formaat wat met de 14 bits processor te verwerken was. Bij dat 14 bits systeem worden drie keer 14 bits voor links en rechts geregistreerd, gevolgd door twee keer 14 bits foutcorrectie.

Als laatste volgt er dan een 16 bits foutdetectie woord, zodat zo'n "zin"  $14 \times 8 + 16 = 128$  bits lang is. Als er 16 bits wordt gewerkt, dan wordt het tweede blokje foutcorrectie vervangen door de  $6 \times 2$  overblijvende bits audio informatie en 2 bits error correction, wat weer een totaal van 14 bits maakt. Het zelfde systeem is bij de 701 aangehouden, zodat gezegd kan worden dat bij 16 bits gebruik de foutcorrectie minder precies is. In de praktijk blijkt dat echter geen probleem.

Op de achterzijde vinden we vier audio aansluitingen, opname **links** en **rechts** en **weergave links** en **rechts**. Daarnaast is er een **video out** en een **video in**, waarop de videorekorder moet worden aangesloten. Linker en rechter kanaal zijn daar achter elkaar gezet, 1 byte links, 1 byte rechts etc. Als laatsten vinden we een **copy** aansluiting, waarom een videorekorder kan worden aangesloten voor het digitaal kopiëren en een aansluiting voor een videomonitor, zodat voor normaal videogebruik de PCM adaptor niet losgenomen hoeft te worden. Alle aansluitingen zijn als cinchpluggen uitgevoerd.



De Sony PCM-F1 audio processor met draagbare videorekorder.

## CPDM

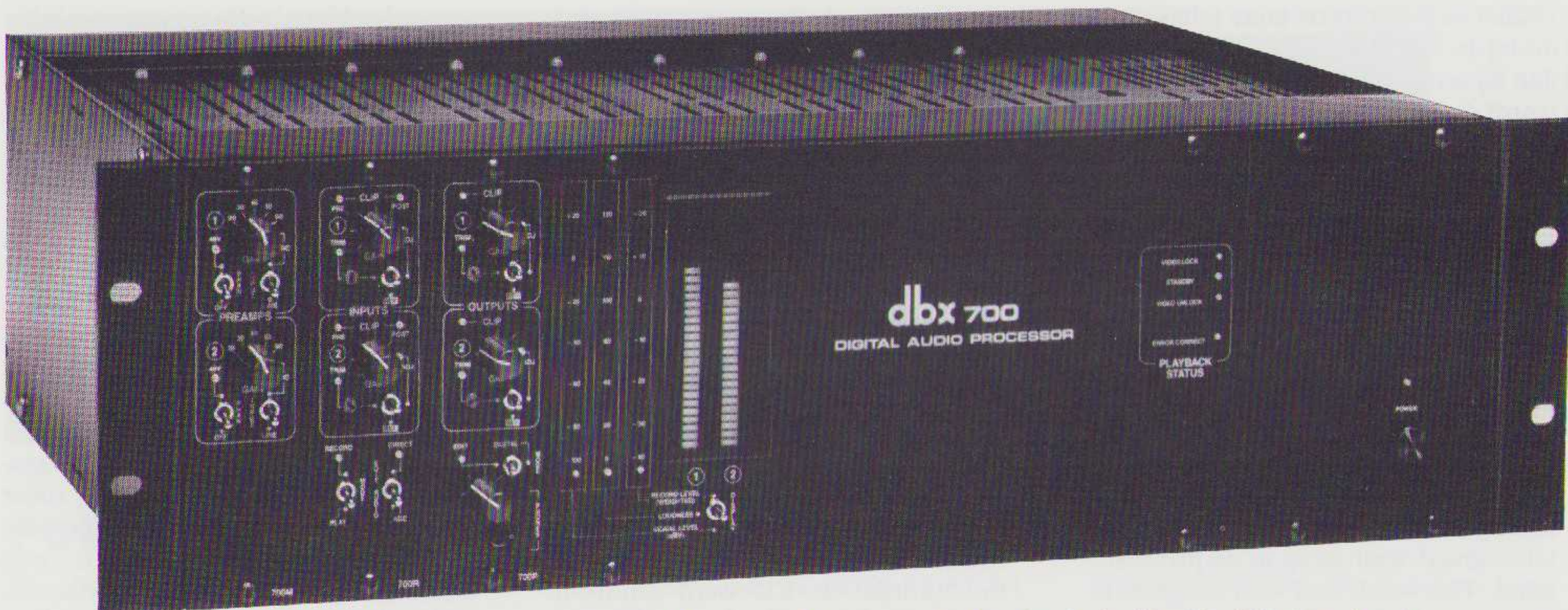
Als fabrikant van ruisreductiesystemen zag DBX zich bedreigd door de digitale technieken. Die hebben immers geen ruisreductie nodig. Men besloot een eigen digitaal systeem te ontwikkelen op basis van een zogenaamde Deltamodulator. In tegenstelling tot het PCM-systeem meet de Deltamodulator niet de absolute amplitude, maar kijkt of een sample groter of kleiner is dan het vorige. Het kijkt naar het verschil tussen twee samples, vandaar ook de naam: Delta is de wiskundige benaming voor verschil. De deltamodulator is al een ouder systeem, met de nodige beperkingen. Zo is de maximaal haalbare dynamiek slechts 55 dB en ook de stijgtijd is beperkt. Waarom dat is, is eenvoudig te begrijpen. Als de deltamodulator vaststelt dat het huidige sample groter is dan het vorige, dan wordt de uitgangstatus een 1, is het lager, dan wordt dat een 0. Die informatie zegt niets over hoeveel kleiner of groter het huidige sample is. Binnen bepaalde grenzen gaat dat goed, maar bij erg snelle signalen zal de deltamodulator te veel gaan achterlopen. Er is daarom in

het verleden al eens een "adaptive delta-modulator" ontwikkeld, die de stapgrootte aanpast aan het signaal. Maar het aanpassen van die stapgrootte zorgt weer voor grotere **kwantisatiefouten**, met de bijbehorende **kwantisatieruis**, zodat er een variërende **ditherruis** bijgevoegd moet worden. Die ditherruis moet namelijk de vervelend klinkende kwantisatieruis maskeren, en die kwantisatieruis varieert. Er wordt daarom bij een deltamodulator geen ditherruis gebruikt. De kans op modulatie-ruis is daardoor wel erg groot geworden. Dit systeem is dus voor digitale opname ongeschikt. De eerste stap die DBX nam, was het gebruik van een compander (ruisreductiesysteem) bij een normale deltamodulator. Die stap lag natuurlijk voor de hand, hoewel men een geheel nieuw compandersysteem heeft gebruikt. Een belangrijk verschil met de normale compander is dat de nivo-informatie, de RMS-detectie, op basis van de digitale informatie gebeurt, waardoor "mistracking" onmogelijk wordt. Het gebruik van de compander heeft het

voordeel dat de stijgtijd wordt gereduceerd met een factor 2. De deltamodulator krijgt dus schijnbaar de mogelijkheid dubbel zo steile signalen te verwerken. Daarnaast zorgt de compander voor een dynamisch bereik van zo'n 120 dB. Bovendien kan nu weer ditherruis (bij opname, na de compander) toegevoegd worden.

Toch was men er nog niet, want door de werking van de compander gaat de ruisvloer variëren. Nu hoeft dat geen probleem te zijn, als de ruisvloer maar een nivo heeft dat laag genoeg is om onhoorbaar te zijn. Men vond bij DBX dat dat punt nog niet bereikt was. Men ging nog weer sleutelen aan de deltamodulator en bedacht een systeem dat ze "adaptive deltamodulator" noemden. Op basis van diverse MIT onderzoeken stelde men vast dat het gedrag van geluidsgolven met een redelijke nauwkeurigheid te voorspellen was.

Laten we, ter illustratie, aannemen dat een deltamodulator een vaste stapgrootte heeft van 10 mV. Als de deltamo-



De voor professionele doeleinden bedoelde dbx 700 digital audio processor.

dulator van 10 samples er 7 als te laag zag en 3 als te hoog, dan is voorspelbaar dat we in een opgaande flank zitten. We kunnen nu de stapgrootte van plus/minus 10 mV veranderen in plus 15/minus 5mV. We veranderen dus de verhouding tussen de positieve en de negatieve stapgrootte en niet de stapgrootte op zich. Dit verlaagt niet het ruisnivo (het verhoogt het echter ook niet), maar geeft wel weer een verbetering in de stijgtijd en daardoor uiteindelijk weer de dynamiek.

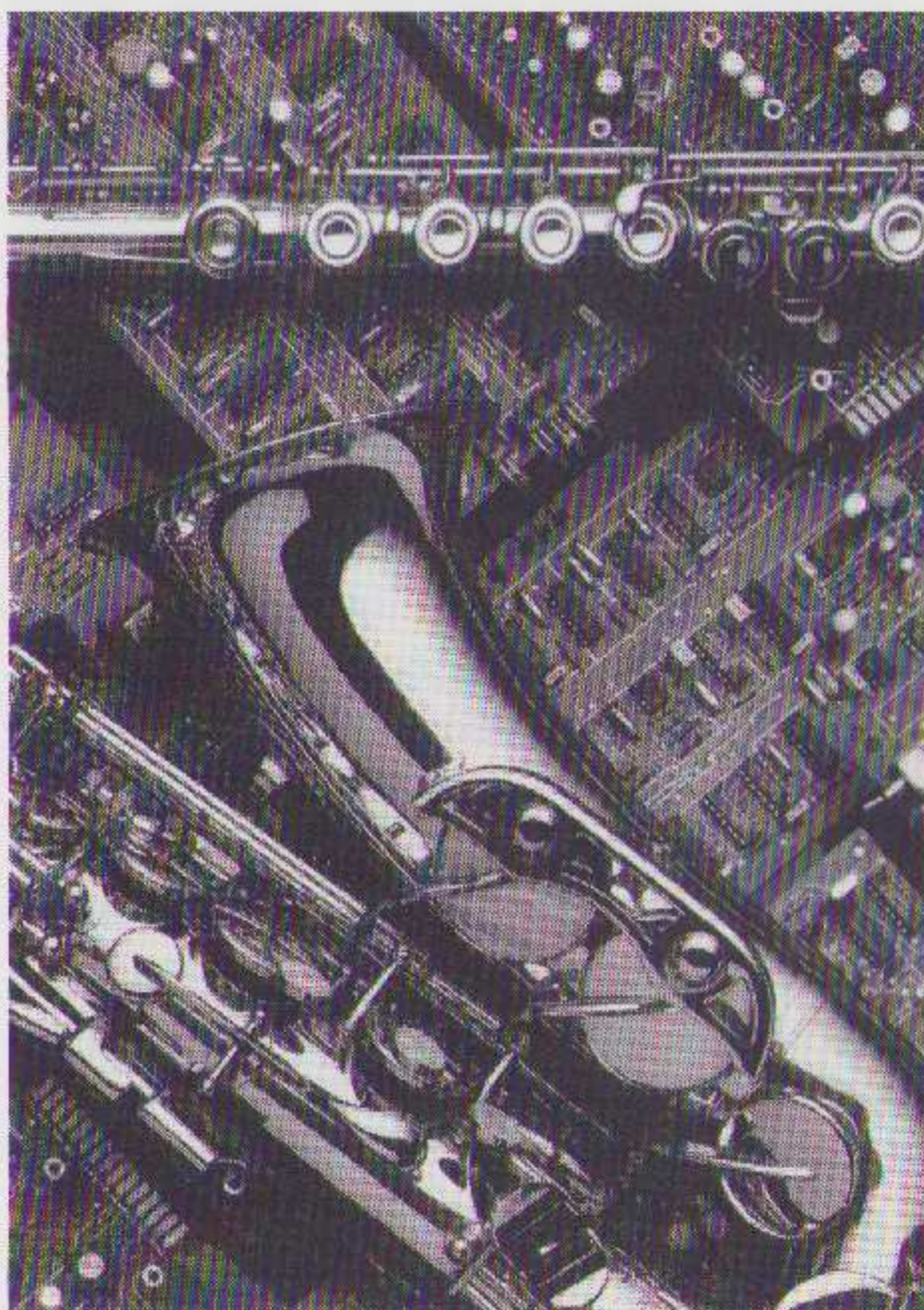
Een groot voordeel van de deltamodulator in het algemeen is dat de samplefrequentie veel hoger is dan bij PCM. Dat kan ook makkelijk, want er hoeven geen 16 bits maar slechts één bit per sample te worden weggeschreven. Je zou dus kunnen stellen dat een 16-voudige samplefrequentie mogelijk is bij de zelfde data overdrachtssnelheid. DBX koos de samplefrequentie wat lager op 700 kHz, hetgeen 15,8 keer zo hoog is als de PCM. Dat is ook de reden dat dit, voor huiskamergebruik erg kostbare apparaat, in deze test meeloopt. Met name in ons blad is regelmatig gesteld dat anti-aliasing filters met een steilheid van tientallen dB's hoorbare effecten zou geven. Op de laatste AES conventie in Parijs heeft Dhr. R. Lagadec (Studer/Revox) een verhandeling gepubliceerd, waarin werd aangegeven dat de bij PCM gebruikelijke steile filters een duidelijke invloed hebben op het audiosignaal. De DBX hoeft met zijn 700 kHz samplingfrequentie lang niet zo steil gefilterd te worden. Het was daarom interessant om te zien of de anti-digitalen op de redactie voor dit systeem overstag zouden gaan.

## DBX 700

De beschrijving van de DBX zullen we kort houden, het apparaat is bedoeld

voor de professionele markt, waar het het moet opnemen tegen de Sony PCM 1610, die bijna een ton kost. De DBX heeft dan het voordeel dat de montage met een simpele video montageset mogelijk is. Daar staat natuurlijk tegenover dat het systeem niet compatibel is met het overal gebruikte PCM systeem.

Het apparaat is als 19 inch unit uitgevoerd, bedoeld om in een instrumentatieriek bevestigd te worden. De diverse schakelingen zijn als insteekkaarten uitgevoerd links en beginnend met een los verkrijgbare mikrofooningangskaat. Daarnaast zit een module met de (lijn-)ingangsregelaars en de opname/weergaveschakelaar. De unit kan dus niet tegelijkertijd opnemen en weergeven. Daar weer rechts van zit de module met de uitgangsregelaars en de monitorsectie. Daar kan men kiezen of men het digitale geluid of de analoge audiosporen



Een leuk plaatje uit de dbx folder.

van de videorekorder wil horen. Van die laatste mogelijkheid wordt gebruik gemaakt bij het monteren. Weer verder naar rechts vinden we de uitsturingmeters, die de mooiste zijn die ik ooit gezien heb. De meters kunnen met de daarvoor geplaatste schakelaar op drie meetbereiken worden gezet.

De eerste stand, **record level**, geeft een gewogen uitlezing. Het filter daarvoor is zo ontworpen dat de meters precies aangeven wanneer het verzadigingspunt wordt bereikt. De schaal loopt van -40 tot +20 dB. De tweede stand, **calibration**, geeft een ongewogen meting met een schaalbereik van -10 tot +5 dB. Deze stand wordt gebruikt om de ingangsevoeligheid van de processor optimaal op het uitgangsnivo van de mengtafel aan te passen. De derde stand is ook ongewogen, maar geeft een bereik van -100 tot +20 dB, zodat de dynamiek van het programma prima bekeken kan worden. In alle drie de standen wordt RMS gemeten.

Rechts op het apparaat zit een kadertje met vier LED's. De bovenste, **video lock** geeft aan dat de DBX een goed videosignaal binnenkrijgt en daarop lockt. De tweede LED, **standby** geeft aan dat de unit een videosignaal binnenkrijgt, maar nog niet gelocked is. De derde LED, **video unlock** geeft aan dat geen - of een fout-videosignaal binnenkomt. De laatste LED, **error correct** gaat branden zodra de foutcorrectie moet ingrijpen. Deze LED geeft een goede indicatie van de kwaliteit van de videorekorder en de videoband, en zou eigenlijk op elke digitale processor moeten zitten (Sony heeft die voorziening ook alleen maar op de professionele unit).

Aan de achterkant zijn de analoge audio aansluitingen met XLR's (Cannon-pluggen) uitgevoerd. Het uitgangsnivo is +4 dBm gebalanceerd. De videoaansluitingen zijn BNC connectors.



## VHS & Beta Hifi

Voor de VHS en Beta-Hifisystemen heeft U geen aparte adaptor nodig, zoals bij de hiervoor besproken digitale systemen. Het zijn dan ook geen digitale systemen. Het audiosignaal wordt FM gemoduleerd opgenomen.

Bij een normale videorekorder wordt het geluid op de zelfde manier opgetekend als bij een spoelen- of cassetterekorder, dat wil zeggen in de lengterichting van de band. Het frequentiebereik is dan afhankelijk van de snelheid van de band. Bij VHS is die bandsnelheid 2,33 cm/s en bij Beta is dat zelfs 1,87 cm/s en het mag duidelijk zijn dat op de normale manier met die snelheden geen fatsoenlijke resultaten te bereiken zijn. Daarbij komt nog dat een videolooptwerk om allerlei redenen niet vrij van jank kan zijn. De diverse fabrikanten hebben daarom gezocht naar een manier om het aan te passen aan de eisen van deze tijd.

Er werd logischerwijs naar een mogelijkheid gezocht het audiokanaal met de videoinformatie mee te schrijven want de kopsnelheid van de roterende videokoppen is enige meters per seconde.

Sony introduceerde in Amerika het Beta-Hifi systeem, waarbij het geluid op een niet gebruikt deel van het frequentiespektrum, zeg maar "tussen de videosignalen" werd geschreven. Bij het Amerikaanse NTSC systeem gaat dat redelijk

(Philips gaat op hun VLP ook het digitale geluid op die plaats zetten).

Toch is men in Amerika niet echt tevreden over dat systeem, het beeld zou het geluid beïnvloeden en andersom. Gelukkig hebben we aan deze kant van de sloot daar geen last van, ons PAL systeem gebruikt de volledige bandbreedte en dus kan het geluid er niet tussen gepropt worden. Daarom ging men over tot het monteren van twee extra koppen in de videokoppentrommel voor de verzorging van het hifi-gedeelte. Die audiokoppen lopen voor op de videokoppen en tekenen een FM gemoduleerd audiosignaal op tussen de 1 en 2 MHz met een zwaai van 200 kHz. De videokop, die direkt daarna komt, wist het bovenste gedeelte van de gemoduleerde magnetische laag en zet daar het videosignaal in. Men noemt dit ook wel diepmodulatie. Om de overspraak zo klein mogelijk te maken zijn de audiokoppen onder een andere hoek gemonteerd. Bij VHS is dat 30 graden en bij Beta 22 graden. Om de signaal/ruisafstand zo goed mogelijk te maken werd een ruisreductiesysteem ingebouwd. Bij VHS is dat een door DBX speciaal hiervoor ontwikkeld systeem terwijl bij Beta dat niet nader wordt opgegeven.

## Sony SL-HF100ES

De Sony Beta-Hifi rekorder lijkt qua uiterlijk veel op de andere Sony videorekorders. Hij is slechts 10 cm hoog en heeft een bijzonder strakke vormgeving (hoewel dit natuurlijk smaakafhankelijk is).

Helemaal links zit de **aan/uit** knop, of beter, de **standby** knop, want de echte spanningsschakelaar zit (zoals bij de meeste videorekorders) op de achterkant.

Daaronder zit een zeer klein en lastig te bedienen volumeregelaartje voor de hoofdtelefoon. De aansluiting daarvoor zit daar weer onder. Helaas heeft men gekozen voor zo'n eng 3,5 mm stereo-plugje. Naast de powerknop is het cassettecompartiment te vinden wat afgedicht wordt door twee klepjes. Meteen daaronder zit de **eject** toets met rechts daarvan een LED, die aangeeft of er een cassette in de rekorder zit. Wat verder naar rechts (nog steeds direct onder het cassettecompartiment) zijn twee indicatoren, de eerste geeft aan of het Beta-Hifi systeem op de gebruikte band aanwezig is en de tweede indicator, **sound**, geeft aan of er alléén maar geluid op de band staat. Rechts onder het cassettecompartiment zit de opnametoets. Verder naar beneden zitten over de gehele breedte van het cassettecompartiment de verdere loopwerktoetsen.



*De mooi ogende Beta hi-fi stereo video cassetterekorder SL-HF100EC.*

Door het indrukken van de **REW** en **FF** toets tijdens weergave gaat de rekorder versneld weergeven en wanneer **REW** en **PLAY** tegelijkertijd worden ingedrukt, dan spoelt de rekorder terug naar het begin van de band en gaat dan spelen.

Rechts van het cassettekompartment zitten twee 12-segments piekmeters met direkt daaronder twee horizontaal aangebrachte faders voor het opname-niveau. Rechts voor de piekmeters vinden we een klein venstertje waarachter de IR-ontvanger voor de afstandbediening zit. Helemaal rechts vinden we de duidelijke digitale klok/bandteller. Hieronder zitten nog een aantal LED's en knopjes. Van links naar rechts eerst een LED die aangeeft dat de timer ingeschakeld is, daarnaast een knopje om de display om te schakelen van klok naar bandteller en andersom, dan de nulstelknop voor de bandteller, een ingangskeuzeschakelaar voor video en een keuzeschakelaar voor tweetalige uitzendingen. Helemaal rechtsonder vinden we twee knoppen voor de kanaalkeuze met de aanduiding + en -.

Een aantal minder gebruikte schakelaars zijn achter een klepje weggewerkt. Daar vinden we de audio ingangskeuzeschakelaar, een aan/uit schakelaar voor de piekmeters, een schakelaar voor video opname (met geluid) of alleen Hifi geluid, een multiplexfilter voor FM opnames, een schakelaar voor Beta-hifi of normaal geluid en een hoogfilter voor het normale geluid. Verder naar rechts zitten de programmeerknoppen voor de klok en de timerfuncties. De bijgeleverde afstandsbediening biedt de gebruikelijke mogelijkheden, kanaalkeuze en loopwerkfuncties.

Op de achterzijde vinden we de antenne in- en uitgangen, video-in en -uit (BCN-pluggen) en audio-in en -uit (stereo) met cinchpluggen.

De beschrijving van het Hifi gedeelte vindt U verderop bij de luistertest. We zullen hier wel de videokwaliteiten kort bespreken. Nogmaals, wij doen eigenlijk geen videotesten en voor een uitgebreide videotest verwijzen we U naar de diverse videobladen.

Om maar met de deur in huis te vallen: Ik heb inderdaad een minpuntje kunnen vinden, de hoofdtelefoonaansluiting met het bijbehorende volumeknopje. Voor de rest is dit een droomrekorder. Zelfs een testbeeld komt er goed uit. Ook het picture search en vooral het stilstaand beeld zijn uniek. Een paar jaar geleden hield ik dit voor onmogelijk. Heel handig is dat de rekorder automatisch op Hifi geluid schakelt als dit op de band aanwezig is. Videofanaten zullen de 12 voorkeuzestations en de mogelijkheid om "maar" twee programma's binnen

"slechts" een week te programmeren wat mager vinden, maar een modale kijker zoals ik houdt er aan over. Van harte aanbevolen dus.

N.B. de geteste rekorder heeft **ES** als toevoeging achter het typenummer, er schijnt echter ook een **EC** te zijn die een mono tuner heeft met 30 kanalen. Oppassen dus.

## Akai VS-15EO

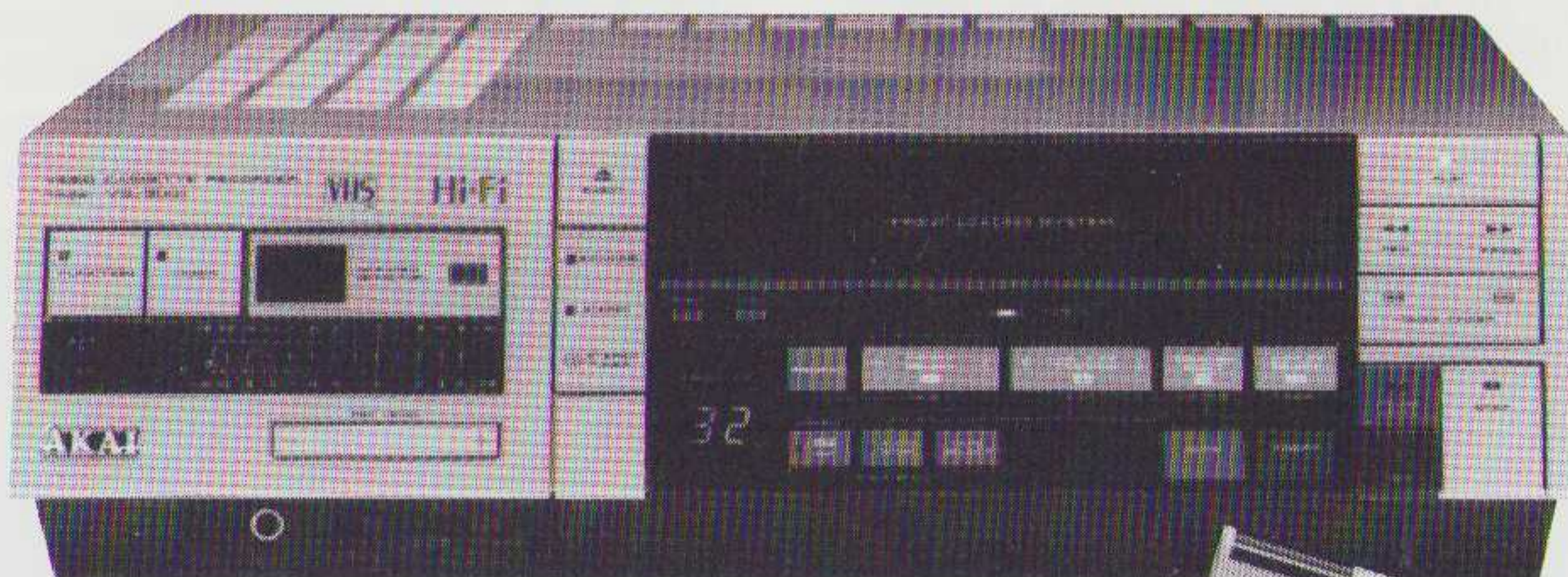
De vormgeving van de Akai staat mij minder aan, maar ook hier geldt weer dat over smaak niet te twisten valt. Sterker nog, gezien de aantrekkingskracht van de diverse Akai-produkten in de winkel zal ik wel een uitzondering zijn. Het apparaat is duidelijk hoger dan de Sony en uitgevoerd in een soort mat zilver.

Helemaal links vinden we de knop **funktion**, waarmee het apparaat in bedrijf wordt gesteld (ook hier zit de echte spanningsschakelaar op de achterkant) met rechts daarvan de timerknop, waarmee het apparaat "op scherp" wordt gesteld voor timer-opnames.

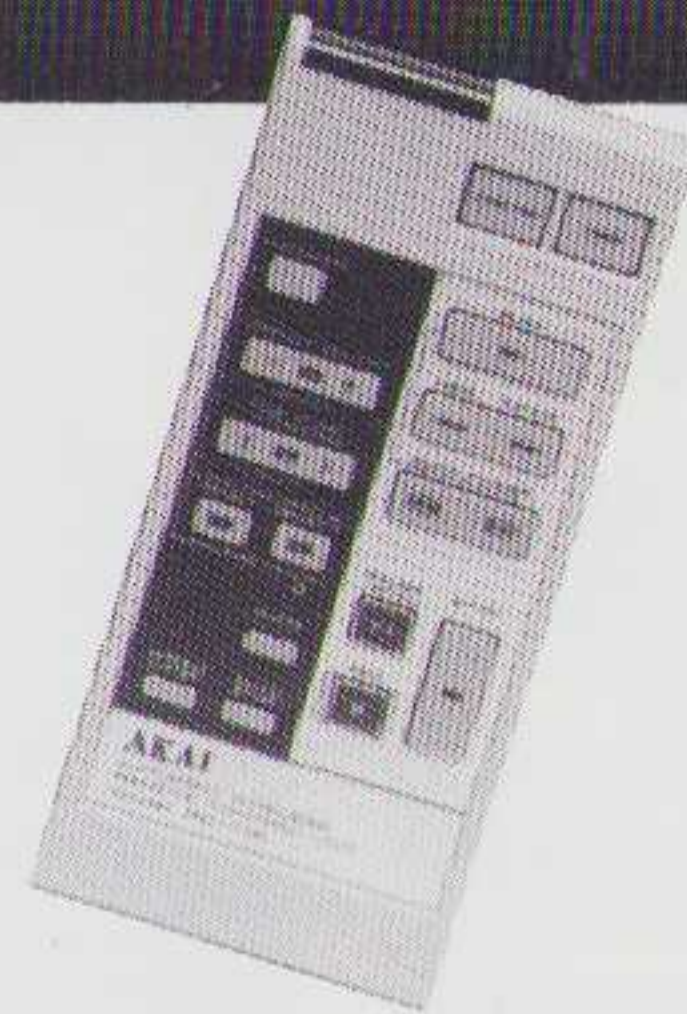
Rechts daarvan de infrarood sensor met daarnaast een indikator die aangeeft dat er Hifi geluid aanwezig is op de band.

ment zit een lampje wat aangeeft dat er een cassette in de rekorder zit. Daaronder een display wat het gekozen kanaal aangeeft met rechts daarvan toetsen voor het programmeren van de timerfunctie, tracking, tellernulstelling en **display select**. Met die laatste kan informatie op het televisiebeeld gesuperponeerd worden. Er verschijnt dan in de linkerhoek van het beeld of de tijd, of de tellerstand, of de nog resterende hoeveelheid band of een combinatie daarvan. Het programmeren van de timerfunctie gebeurt overigens ook op het TV beeld, waarbij een aantal knoppen een tweede functie krijgen (vandaar de tweede aanduiding op de diverse knoppen). Als de TV aanstaat is dat erg comfortabel. Alle informatie over de gekozen tijd en het gekozen kanaal verschijnt tegelijkertijd op het scherm, iets wat met de gebruikelijke LED display's niet mogelijk is.

Wanneer U echter 's morgens de rekorder even wilt programmeren, dan moet eerst de TV worden aangezet, wat minder comfortabel is. Juist met een Hifi-videorekorder, die dus ook als audiorekorder is bedoeld is dat niet echt handig.



De Akai VS-15EO met afstandsbediening.-

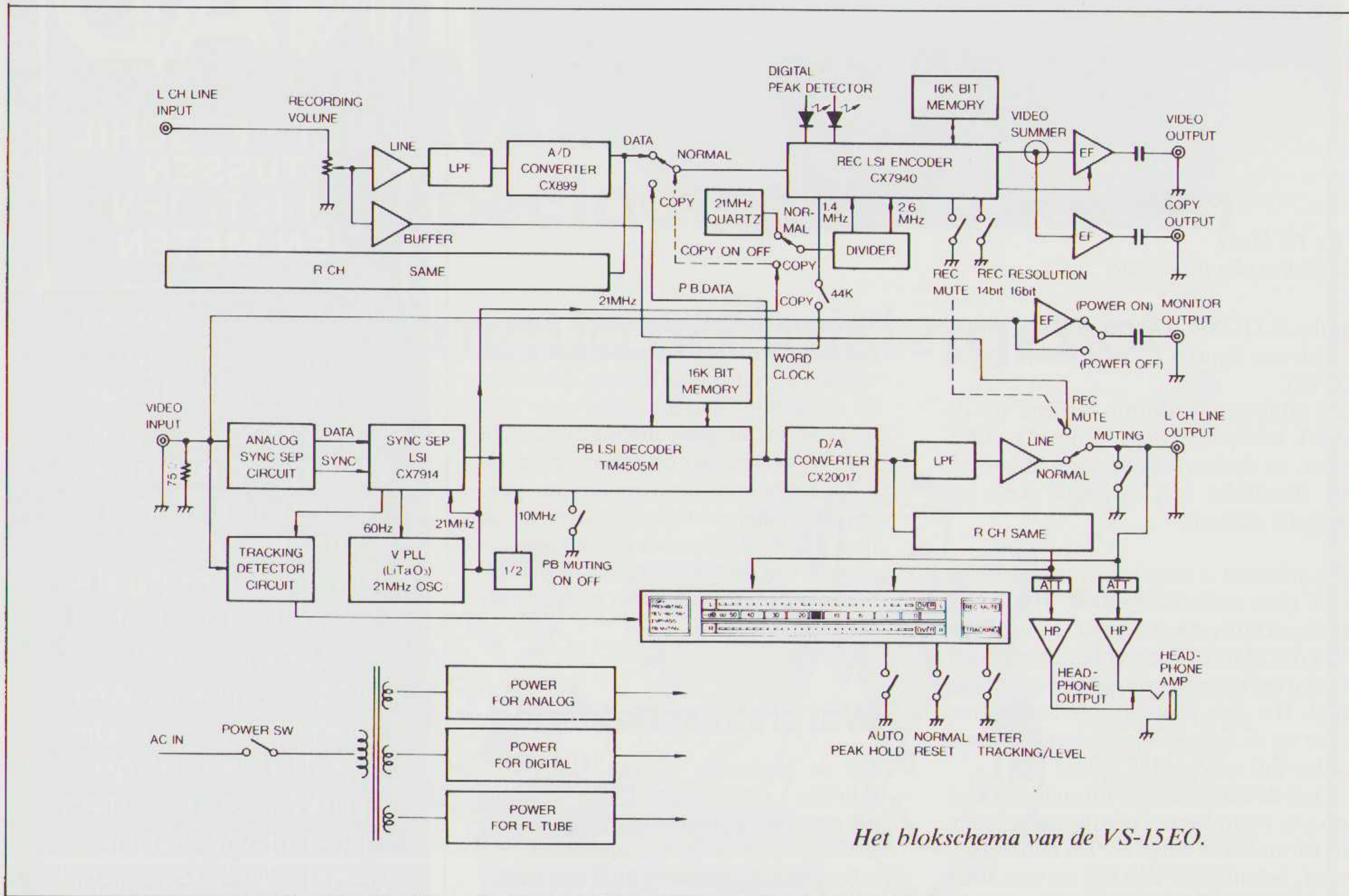


Daaronder zitten de piekmeters en een knop voor het elektronisch instellen van het audio-opnameniveau. Helemaal onderop zitten de 6,3 mm hoofdtelefoonaansluiting (zonder volumeknop, het is ook altijd wat), een ingangskeuzeschakelaar voor audio en de keuzeschakelaar voor de geluidswaergave: Normaal, Hifi-stereo, Hifi-links of Hifi-rechts. Het rechterdeel van de rekorder ziet er wat chaotisch uit. Centraal bevindt zich het cassettekompartment met daar omheen een woud van knoppen. Links boven de ejectknop met daaronder indicators voor stereo en twee-talige ontvangst. Onder het cassettekompartment zitten twee kleine knopjes die ingedrukt moeten worden als de klok of de voorkeuzestations (32 maar liefst) opnieuw moeten worden geprogrammeerd.

Midden onder het cassettekomparti-

Wat wel echt handig is, zijn de knoppen die zich onder de hierboven beschreven knoppen zitten. De eerste, met de aanduiding LP/SP geeft de mogelijkheid de normale snelheid of de halve snelheid te kiezen. Die lage snelheid geeft een nog acceptabel videoplaatje en, gekombineerd met het hifi systeem een prima geluid. Op die manier heeft het zin 8 programma's over 28 dagen op te nemen, zoals de VS-15 kan. De maximale speelduur is dan immers ruim zes uur.

## BLOCK DIAGRAM



Het blokschema van de VS-15EO.

Aan de rechterkant van de rekorder bevinden zich de knoppen voor de loopwerkfuncties, met gescheiden knoppen voor picture search. Die functie vergrendelt zich, in tegenstelling tot de Sony waarbij de knop vastgehouden moet worden. Ook is stilstand beeld en slow motion mogelijk. Met name het stilstand beeld is wat minder dan de Sony. Op de afstandsbediening zitten alle bedieningselementen die ook rond het cassettekompartment zitten, behalve de twee knopjes voor het instellen van de klok en de voorkeuzestations. U kunt dus vanuit Uw stoel de timer instellen, waarbij de display op de TV natuurlijk een grote hulp is. Wel is het jammer dat vanuit de stoel niet te zien is of de rekorder op normale of halve snelheid staat en of de zerostop aanstaat. Achterop de Akai vinden we dezelfde aansluitingen als op de Sony, met als het enige verschil dat de video in en out als cinch-pluggen zijn uitgevoerd.

De Akai heeft wat langer bij mij mogen logeren en na een korte gewenningsperiode (de layout van de knoppen is wat minder overzichtelijk) hebben mijn huisgenoten en ik veel plezier van de machine gehad. De low speed optie is ideaal als de banden weer eens bijna vol waren en de Rocknight werd met stereo FM geluid

opgenomen. In tegenstelling tot andere VHS-Hifi machines is dat bij de Akai wel mogelijk.

## LUISTERTEST

Maar het ging ons om het geluid. Ik heb uitgebreid gestooid met de diverse systemen en kom tot de volgende konklusie. De beide digitale systemen waren voor mij de winnaar, waarbij het verschil tussen de Sony en de DBX heel klein waren. Het laag is onvoorstelbaar strak, ruis is afwezig, plusweergave gebeurt met een groot gemak, het geluid is vrij van modulatie ruis en andere grauwsluiers en het stereobeeld is uiterst stabiel. Er zijn nog wel wat nadelen, zoals een iets agressiever hoog bij de Sony maar dat is me veel aangenamer dan alle ellende van analoge systemen.

Mocht U zo'n systeem willen aanschaffen, dan kunt U vanwege de prijs het best de Sony kopen. De extra dingen op de DBX zijn misschien interessant voor een studio, voor de huiskamer (waar hij ook niet voor bedoeld is) zitten er te veel dingen op die niet nodig zijn.

Daarna volgt voor mij de Sony Beta-Hifi, met de aantekening dat op een zeer laag nivo het overschakelen van de ene kop op de andere kop als een (overigens

zeer zacht) reutelte te horen is. Het geluid is net wat minder los dan dat van de digitale systemen. Groot is het verschil niet en voor het opnemen van plaat en radioprogramma's is het ruim voldoende.

Hetzelfde geldt voor de Akai VS-15. Bij deze machine kon ik geen reutelte ontdekken maar wel modulatie ruis. Ook weer veel minder dan bij een normaal cassettedeck, maar het was aanwezig. Het verschil tussen de Sony Beta-Hifi en de Akai VHS Hifi is dan ook erg klein. De Akai lijkt een minder stabiel stereobeeld te hebben en klinkt net iets minder soepel.

## LUISTERPANEL

Naast zelf uitgebreid luisteren, hebben ook enige medewerkers van A&T hun oor te luister gelegd. Naast de hierboven beschreven apparaten liep ook een Akai cassettedeck, de GX-F91 mee. Met dit deck hadden we al eerder kennis gemaakt (zie het augustusnummer).

Er werden op ieder apparaat drie gelijke plaatpassages opgenomen. De eerste plaat was de 23e piano sonate van Beethoven, gespeeld door Ikuyo Kamiya (RCA RDC-4, Japanse persing), de tweede was Jazz at the Pawnshop (Pro-



De PCM-F1  
digital audio processor.

prius ATR-003, Duitse persing) en de derde was Opus 3, Cyndee Peters (Opus 77-06).

De af luisterapparatuur bestond uit de A&T luidsprekers (de "Pijpen"), A&T voor- en eindversterker en de Micro BL 91 draaitafel met Mission Arm en Klipsch element.

De uitkomst is nogal verwarrend, en ik had niets anders verwacht. Het panel (John Kauffman, Peter de Jong, John van der Sluis en Rien Hilkhuisen) heeft tot nu toe negatief geoordeeld over digitaal. Het was daarom interessant hun visie op de video-hifi systemen te horen. video-hifi systemen te horen.

Ik heb de beoordelings-formulieren keer op keer bestudeerd. Over de hele linie zijn de formulieren ongeveer het zelfde ingevuld, behalve die van mij en van John (v.d. Sluis). Zo schrijft Rien over de DBX: "algemene indruk voor alle drie de passages: Iets metalig, weinig ruimte, klankkleur van diverse instrumenten niet goed, dwz. te kil. Ontbreekt aan subtiliteit. Diepte matig." en over de Sony: "Weergave te dun of te ijl. Magere bas/geen body. Ontbreekt aan ruimte. Dynamisch iets beter dan DBX (Saxofoon op Pawnshop). Opus opvallend rustig (volume, ruis?). Diepte matig.

Ook vond Rien de Sony Beta-Hifi niet optimaal: "schijnbaar behoorlijk dynamisch (volume?). Ontbreekt aan natuurlijke, warmte (te fel). Definitie minder goed, te weinig detail. Pianospel met gevoel, opvallend op Opus. John (v.d. Sluis) vond echter de Beta-Hifi de beste uit de test.

John Kauffman was beter te spreken over het Akai cassettedeck dan over de rest.

We moeten ons hierbij realiseren dat het gaat om een vergelijking met een aanwezig origineel (de plaat). Het is dus lang niet zo vaag als het beoordelen van een element of luidspreker. Een aanwezig signaal wordt opgenomen en kan direkt daarna weer vergeleken worden met het origineel. Misschien was de tijd waarin de test gedaan werd te kort of de gebruikte methode cq platen niet goed.

Ook is het mogelijk dat andere factoren een rol spelen. De volgende maand zullen we daar eens dieper in duiken. We zullen de volgende maand dan ook zien waarom er nu geen metingen verricht zijn. Want metingen op de konventionele wijze hebben bij deze apparatuur geen zin. We zullen eerst moeten weten wat er fout gaat bij de diverse apparaten om de grootte van die fout te meten en het zijn juist die fouten waar we het nog niet over eens zijn.

### Wat praktische kanten.

Bij de beslissing of een Hifi-video-rekorder en/of een PCM adaptor gekocht kan worden, moeten we de volgende zaken in overweging nemen.

- De video koppentrommel slijt sneller dan die van een cassettedeck of spoelenrekorder.
- De bediening van een videorekorder is vele malen trager en lastiger dan die van een cassettedeck of spoelenrekorder.
- De speelduur van een videocassette is enige malen langer (max. 6 uur op VHS low speed)
- Vergeleken met een spoelenrekorder zijn de bandkosten vele malen lager
- Montage met video banden moeilijk, zo niet onmogelijk (voor wat betreft audiomontages).

Alles bij elkaar zal ik niet gauw een video-hifi rekorder inzetten als audio-rekorder MAAR als ik ooit een videorekorder koop, dan zal dat er een met Hifi geluid zijn. Het geluid van een gewone videorekorder vind ik absoluut niet acceptabel, dat van een video-hifi rekorder daarentegen vind ik prima. Jank is afwezig, hoog is aanwezig en ook ruis geeft geen problemen.

PCM zie ik mezelf wel kopen, maar dan om zelf opnames mee te maken. Het opnemen van plaat of radio gaat met een goed cassettedeck met Dolby C goed genoeg. CPDM (DBX) zal in deze vorm de huiskamer nooit bereiken en ik denk niet dat DBX hun consumentenversie ooit uit de koelkast zullen halen (ja, ze hebben er een en die zou minder kosten dan een PCM adaptor).

# NAD

HET VERSCHIL  
TUSSEN  
LUISTEREN  
EN METEN

NAD, een vereniging van geluidsspecialisten met goede oren. Het ging erom apparatuur te bouwen die in de normale woonsituatie optimaal kon weergeven. Dode kamers werden daarbij in de testfase wel gebruikt maar waren niet doorslaggevend. Al luisterend en testend werd een aantal punten duidelijk. Bijvoorbeeld de stille phono-voorversterker; de toonregeling die alleen laag en hoog regelt en het middengebied onaangestast laat; het infrasonicfilter voor niet muzikale signalen, waardoor alle NAD versterkers het volledige vermogen aan het hoorbare gebied kunnen leveren. Ook zijn NAD versterkers niet bang voor laag Ohmige luidsprekers.

NAD

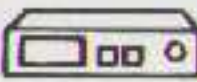

NAD Nederland BV, Kapt. Hatterasstraat 8  
5015 BB Tilburg, 013 - 357255


# NUMBER ONE


## dè hifi-speciaalzaak in Leiden


### voor jarenlang luistergenot

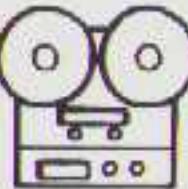
Wij verkopen de volgende topmerken:

 DENON / YAMAHA /  
 HARMAN KARDON /  
 KENWOOD / HAFLER /  
 ACCUPHASE / BRAUN /  
 TRESHOLD / MISSION /  
 LUXMAN / QUAD

 PHILIPS / YAMAHA /  
 DENON / SONY /  
 KENWOOD / REVOX

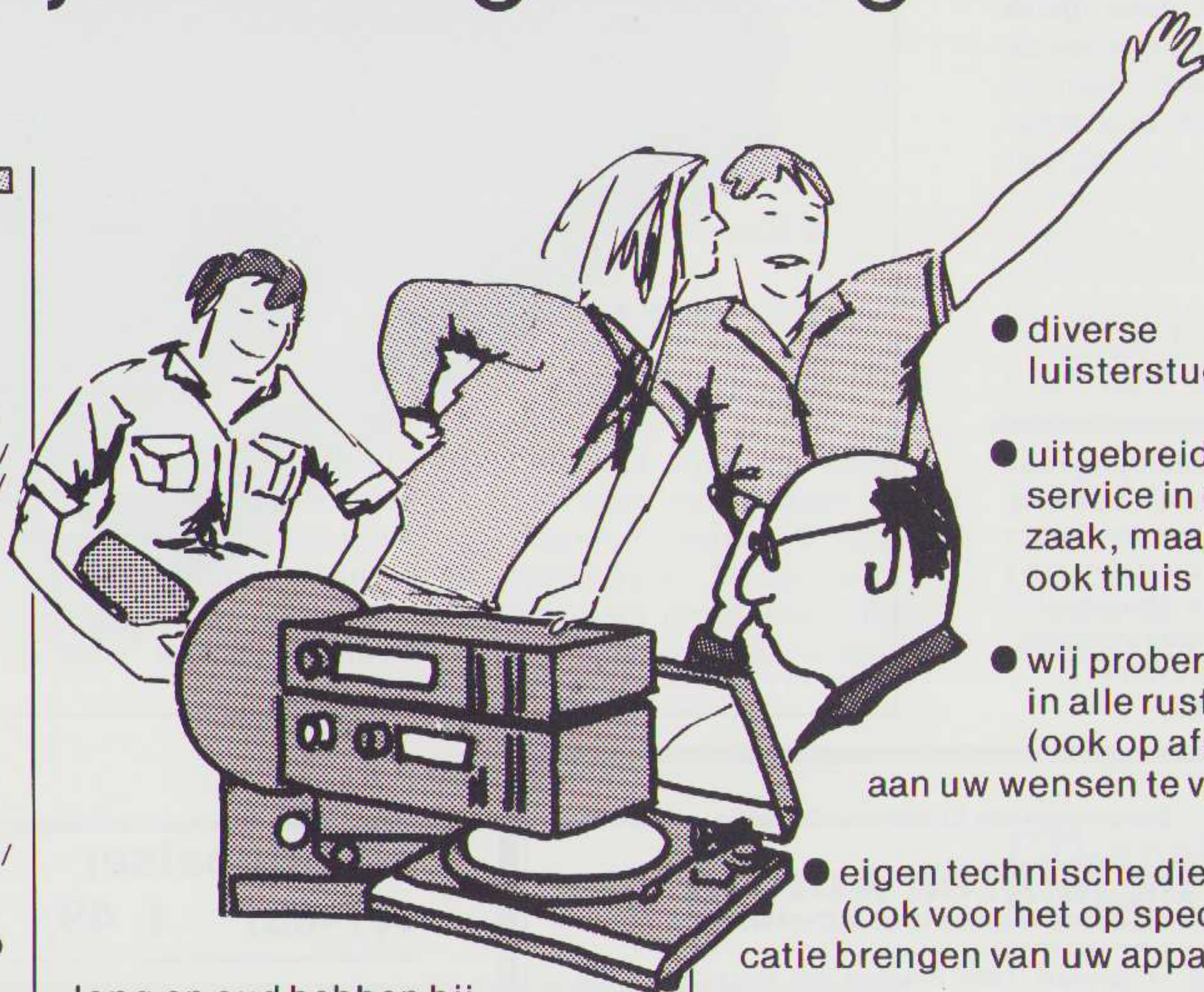
 B&W / KEF / M.B. /  
 TRANSLATOR / J.K. /  
 CABASSE / CANTON /  
 MAGNEPAN / QUAD /  
 AUDIOLAB / MoA /  
 MAGNAT / CELESTION /  
 LINK / MISSION /  
 ELIPSON / ROGERS /  
 JEAN MARIE REYNAUD

 DUAL / THORENS /  
 MICRO-SEIKI / REGA /  
 MISSION

 NAKAMICHI / ALPINE /  
 TANDBERG / REVOX /  
 AIWA / TEAC-TASCAM /  
 FOSTEX

 ORTOFON / DENON /  
 DYNAVECTOR / YAMAHA  
 / PICKERING / ELAC /  
 STANTON / GOLDRING /  
 SHURE / HIGHPHONIC /  
 AUDIO-TECHNICA / SME  
 / STAX / REGA

DIVERSEN AKG / SENNHEISER /  
 M.B. / JECKLIN / v.d. HUL  
 naaldmodificatie /  
 speciale LP's / compact  
 disc's / PCM-BETA HIFI  
 apparatuur / **alle** hifi  
 accessoires  
 speaker-sig-naal kabel  
 + pluggen, etc.



- diverse luisterstudio's
- uitgebreide service in de zaak, maar ook thuis
- wij proberen in alle rust (ook op afspraak) aan uw wensen te voldoen
- eigen technische dienst (ook voor het op specificatie brengen van uw apparatuur)

Jong en oud hebben bij ons optimale mogelijkheden om in **elke prijsklasse**\* een keuze te bepalen. Velen weten al dat wij méér bieden dan alleen geluidsapparatuur. Kort gezegd:

- gedegen vakkennis en jarenlange ervaring (óók op muziekgebied!)
- betrouwbare en enthousiaste voorlichting

Wij bieden u diè componenten waarmee u een perfecte installatie opbouwt met jarenlang luistergenot! Stap gerust binnen bij THE HIFI STUDIO NUMBER ONE. Voor velen reeds een vertrouwd adres.

\* Bijvoorbeeld: een versterker van f 299,- maar ook van f 16.500,-

THE HIFI STUDIO  
**NUMBER ONE**

Gangetje 14, 2311 ER LEIDEN Telefoon 071-13 15 12

de beste keus in elke prijsklasse.

## PANASONIC

In onze luisterruimte hebben we sinds enkele maanden de platen stofzuiger van Technics/Panasonic in gebruik. We kunnen u melden dat het voortreffelijk werkt. Een roterend borsteltje veegt het stof uit de groef en de ventilator zuigt het op en blaast het in een filter. Eens in de maand het filter (ver van uw platen) schoon vegen en klaar is Kees! Een prima produkt dat we kunnen aanbevelen.

Importeur: Haagtechno  
Postbus 236  
5201 AE Den Bosch  
Tel.: 073 - 215265



REKTIKATIE

**Prijs Mission Cyrus I**  
Bij het artikel over de Cyrus One versterker van Mission in A&T 84-12, is abusievelijk de prijs niet vermeld. **De Cyrus One kost f.898,-**

Onze volgende luistermanifestatie

### De Milltek Aurora het nieuwe high output MC-element!

**V**rijdag 11 januari 1985 houden wij onze volgende luistermanifestatie. Dit keer ter gelegenheid van de introductie van het nieuwe topklasse high output MC-element, de Milltek Aurora, een creatie van Goro Fokadu, de ontwerper van de beroemde Kiseki topklasse MC-elementen. Dit voor zijn prijs van f 695,- uitzonderlijk goed klinkend element kan zonder meer op de phono MM- (of MD-) input van de (voor)versterker worden aangesloten.

Na onze ervaringen met het prototype van dit element, is ons enthousiasme na beluistering van de eerste serie-exemplaren alleen nog maar groter geworden. Enkele gegevens: het magneetarmatuur is gemaakt van sendust, terwijl het magneetmateriaal gevormd wordt door het superkrachtige samarium cobalt. De boron cantilever meet 0,3 x 6 mm. en draagt een line contact diamant van 0,14 x 0,6 mm. De spanningsafgifte van het element, afgesloten met 47 kOhm, bedraagt 2 mV bij een gemiddelde snijsnelheid van 5,5 cm. p/sec.

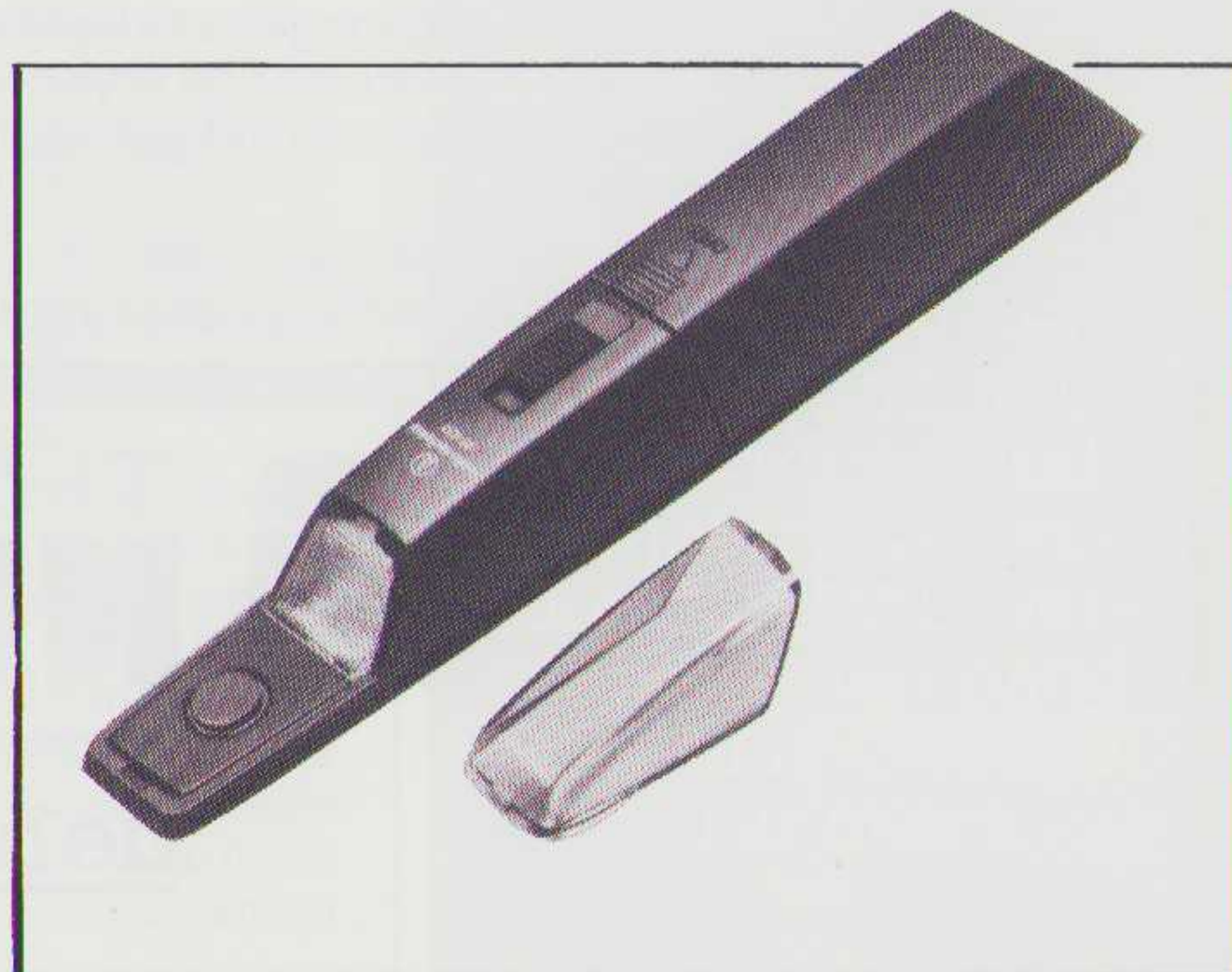
Wilt u het Milltek Aurora MC-element met eigen oren horen, dan heten we u graag welkom op onze luistermanifestatie. Tussen 19 en 22 uur kunt u dan op vrijdagavond 11 januari 1985 vrijblijvend bij ons binnenlopen.

### Naaldpoetser AT-637 f. 49,-

Van Audio Technica zagen we een ultrasone naaldpoetser. Op een veilige manier kunt u uw (dure) naalden reinigen, terwijl het element

gemonteerd blijft. Het is misschien niet goedkoop, maar voor velen een uitkomst.

Penhold B.V.  
Isarweg 6  
1043 AK Amsterdam  
tel.: 020 - 114957



Hertogstraat 139 - 6511 RZ Nijmegen - tel. (080) 232296

## Monster Cable en Audio Technica luidspreker- kabels

### NETSTEKKERS

Van Etude kregen we bericht dat sinds kort uit Engeland netstekkers met vergulde pootjes te leveren zijn. De prijs ervan bedraagt ca. f. 25,- voor een 13 ampère. U begrijpt natuurlijk wel dat binnenkort de 220 V bedrading vanaf uw wandkontaktdoos tot bij het dichtsbijzijnde transformatorhuisje aan de beurt is.

Importeur: MVM Etude  
St. Job in 'Goor  
België

Van Audio Technica ontvingen we enige tijd geleden een nieuwe luidsprekerkabel: de AT 635 LC-OFC. LC-OFC slaat op het voor de gelegenheid gebruikte koper. LC staat voor Linear Crystal, en betekent dat de koperatomen niet schots en scheef verdeeld in de koperadertjes zitten. Men heeft ervoor gezorgd dat de kopermoleculen langgerekte kristallen vormen, zodat de elektronen zich op een nettere manier (minder "hindernissen") door de geleider kunnen verplaatsen. OFC wil zeggen: Oxygen Free Copper (zuurstofarm koper). De reden daarvoor is dat zuurstof met koper een oxide vormt. Sommige koperatomen worden dan koperoxide moleculen, die een diode-achtig effect vertonen. Dat kan aanzienlijke vervorming veroorzaken. Een zuurstofarme koperen geleider is van dit effect gevrijwaard.

De opbouw van de kabel is tamelijk konventioneel: plat twin-snoer. Bijzonder is wel dat per twin-helft twee van elkaar geïsoleerde snoertjes aanwezig zijn. De gebruikte isolatie is polyetheen (een materiaal dat op polyester lijkt en plezierige audio-eigenschappen bezit). Onze eerste indruk van 2 x 6 meter LC-OFC kabel was erg goed, héél erg goed. De kabel komt binnenkort in een uitvoeriger test. De prijs per meter bedraagt nog net geen f. 20,-

Importeur: Penhold B.V.  
Isarweg 6  
1043 AK Amsterdam  
tel.: 020 - 114959

Ook van Monster Cable ontvingen we onlangs de nieuwe Powerline 2 luidsprekerkabel. De standaard lengte is 1 meter, maar elke gewenste lengte is op aanvraag leverbaar. De kabel

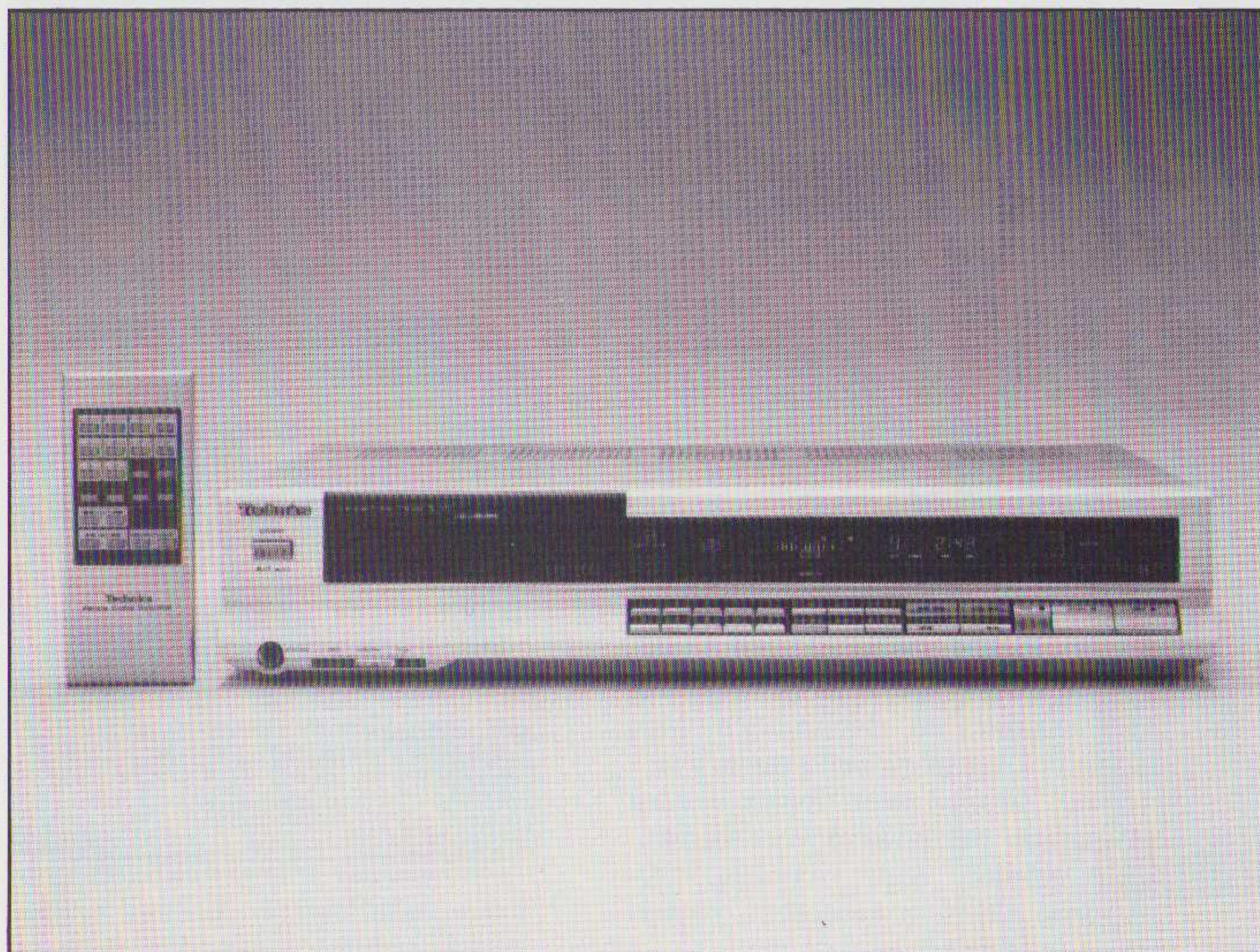
wordt van fabriekswege altijd uitgevoerd met de prachtige Monster X-terminator pluggen (een soort super-banaanstekker). De kabel is zeer speciaal van opbouw. Het betreft een drieweg systeem, met een dikke centrale geleider voor het laag, een aantal dunnere daaromheen voor het midden, en daar weer omheen een groot aantal zeer dunne draadjes voor het hoog. Wij hebben geluisterd naar een stel 3 meter lange Powerline 2's, en ook van deze kabel was onze eerste indruk zeer, zeer goed. We komen binnenkort met een uitvoeriger test. De prijs ervan voor Nederland is ons niet bekend, maar weinig zal het niet zijn omdat voor de VS een prijs van 80 dollar genoemd wordt.

Importeur:  
Monster Audio  
Postbus 15497  
Amsterdam

## CD-speler SL-P2 f. 2.105,-

Dit is een speler uit de jongste generatie van Technics. Hij is geheel programmeerbaar en wordt geleverd inclusief afstandsbediening. Op het display wordt alle informatie gegeven over de toestand van het apparaat. Er is een hoofdtelefoon aansluiting voorzien met een aparte volumeregelaar. Opmerkelijk is de extra "bus"-ingang voor aansluiting op microprocessor gestuurde systemen. Van de speler is ook een goedkoper broertje verkrijgbaar, de SL-P1. Deze wordt geleverd zonder afstandsbediening voor f. 1.598,-.

Importeur:  
Haagtechno  
Postbus 236  
5201 AE Den Bosch  
tel.: 073 - 215265



# REVOX ZWITSERSE PRECISIE

door John van der Sluis.

Vlak bij Zürich in Regensdorf (Zwitserland) is het bedrijf van Studer-Revox gevestigd. In het vroege voorjaar, de sneeuw was nog maar net weg, bezocht ik de fabriek. De aanleiding was o.m. een tunertest en de opvallende integratie van micro elektronica in hun jongste versterkers. Revox heeft altijd het audium gehad van "mooi maar duur".

Dat er naast een eigen gezicht ook een bijzondere inhoud te vinden is zal uit dit artikel blijken.



Op het hoofdkantoor werd ik ontvangen door een enthousiaste heer Meylan. Hij is de verkoopbegeleider en behalve het ontvangen van eigenwijze journalisten verzorgt hij ook dealer cursussen. De laatste tijd worden door hem ook onderwerpen als akoestiek en perceptie besproken.

Voor veel mensen in het winkelbedrijf is dat wellicht wat hoog gegrepen.

Het is mijns inziens echter een onomstotelijk gegeven dat Hifi niet gedemonstreerd en geïnstalleerd kan worden als men niet ten minste enige kennis bezit op dit gebied.

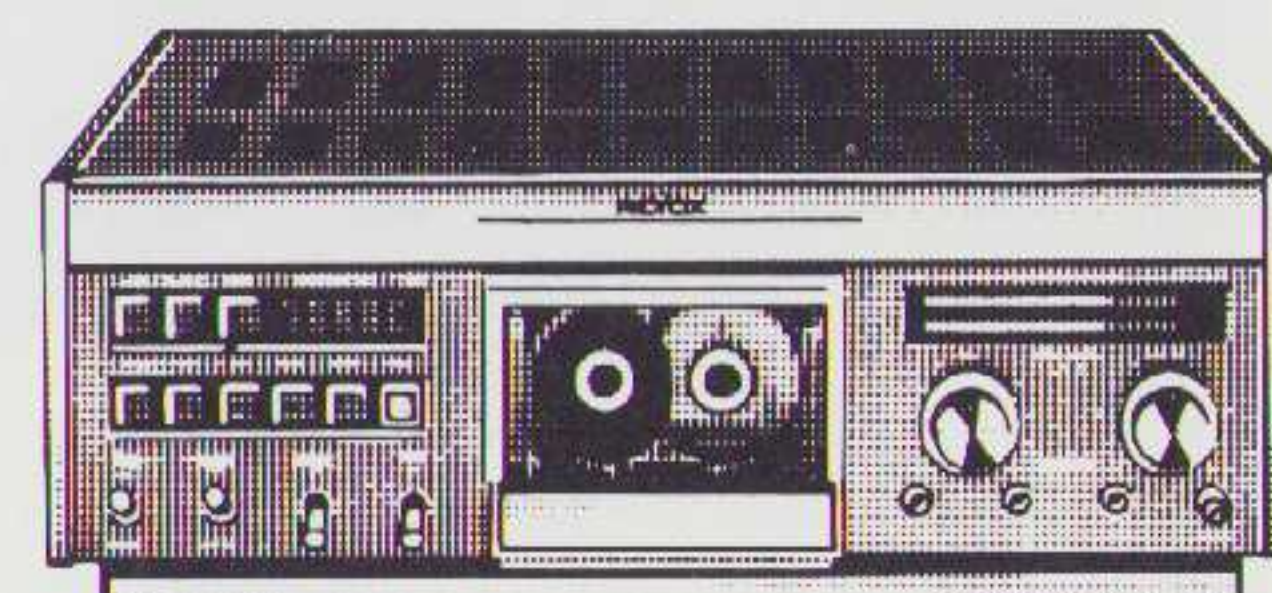
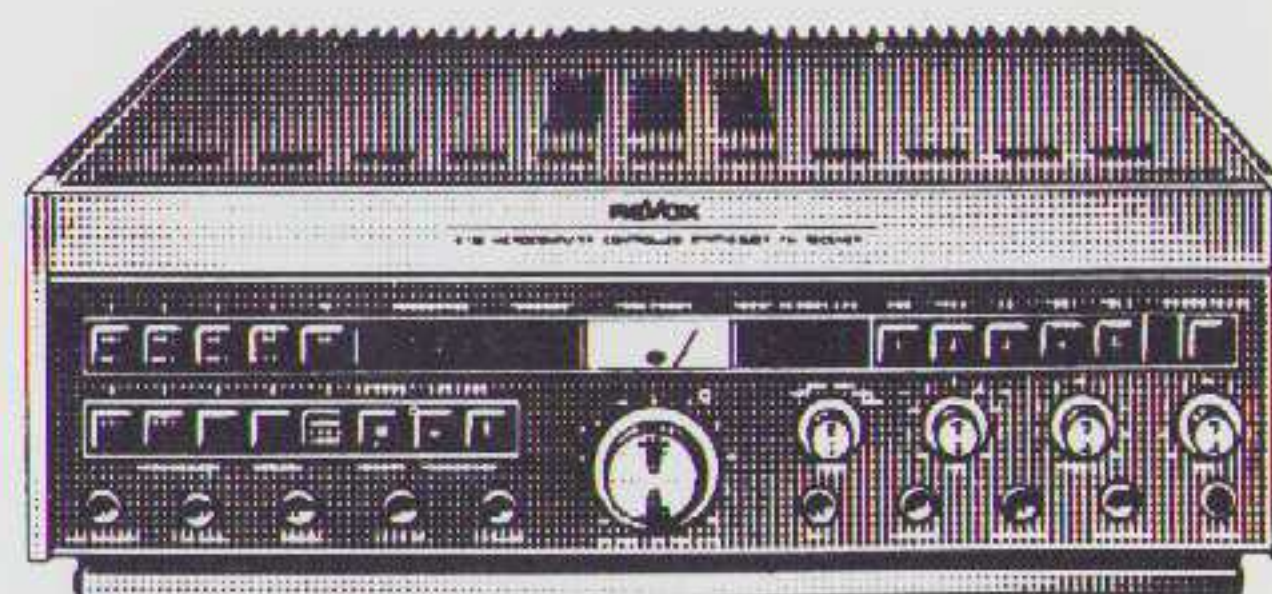
## Geschiedenis

De Studer story is kort, want het is een

jong bedrijf. In 1946 begon Willi Studer in Zürich met de productie van elektronica. In de 50-er jaren bracht Revox de eerste Europese bandrecorder op de markt, die geschikt was voor niet-professioneel gebruik.

Omstreeks 1960 werd de eerste studio-recorder geleverd.

Sindsdien beweegt de firma zich op twee terreinen. Onder de naam Studer wordt studio apparatuur gemaakt, zoals recorders en mengpanelen. Men richt ook complete radio-studio's in. Onder de merknaam Revox worden apparaten gefabriceerd voor particulier gebruik, zoals recorders, CD-spelers, tuners, platenspelers, versterkers en luidsprekers.







De oprichter Willi Studer

## Filosofie

Uitgangspunt is de muziek en men wil betrokken zijn bij de gehele keten van de opname tot de weergave.

Aan de niet-professionele apparatuur wordt altijd de eis gesteld dat het ook professioneel te gebruiken moet zijn. Dat uit zich in zaken als stabiele mechanische constructies, veel aandacht voor een solide bevestiging van opname en weergavekoppen, genormaliseerde uitgangsspanningen en impedanties. Veelzijdige maar eenvoudige bedieningsmogelijkheden.

## STUDER

Men maakt bewust geen low-budget apparatuur. De Revox-gebruiker is op zijn minst een hobbyist, die meer van de apparatuur verlangt dan hij doorgaans in de winkel aantreft. Dat meer houdt o.a. in, dat alle apparatuur tijdens de montage langdurig beproefd wordt. Alle motoren voor de decks ondergaan een 24-uurs test. De kans, dat een ondeugdelijk apparaat bij de consument komt is daardoor uiterst gering. Daarnaast is alles van een oerdegelijke kwaliteit. Vrijwel alles wordt gemaakt voor een levensduur langer

dan 10 jaar. Men gaat zelfs zover, meer dan 20 jaar oude apparaten te repareren en weer in de oude staat terug te brengen. Niet meer in voorraad zijnde onderdelen worden eventueel per stuk gemaakt!

Dat alles heeft consequenties voor de verkoop. In Europa is Studer-Revox geroemd om zijn betrouwbaarheid. Vooral in semi-professionele kringen, waar men vaak met apparatuur moet sjouwen, is dat een veel geroemde zaak.

In de V.S. daarentegen verlangt men niet dat iets lang meegaat resp. lang zijn kwaliteit behoudt. Daarom is Amerika slechts een kleine markt voor dit produkt.

## Kwaliteit

De geluidskwaliteit neemt een bijzondere plaats in. Men streeft er naar om de geluidsindruk van de muziek voor de opname ook in de huiskamer te brengen. Daarbij stuiten we echter op een probleem. Door de eerder genoemde eisen op het gebied van bedieningscomfort wordt daarbij iets aan geluidskwaliteit ingeboet. En bij alle gesprekken die ik bij Revox had kwam steeds weer naar voren, dat ze niet streven naar 'esoterische' kwaliteit, maar in de eerste plaats naar betrouwbaarheid.

Omdat ik bij een dergelijke aanpak toch zo mijn bedenkingen heb, is een aantal schakelingen grondig doorgesproken op technische en gehoormatige merites.

Van de nieuwe importeur, Heynen b.v., ontvingen we een complete set apparatuur.

We bespreken deze set en voegen daar het resultaat van onze discussies in Zwitserland aan toe.

## REVOX AUDIO COMBINATIE

De set die we ter beoordeling ontvingen bestond uit een platenspeler B-795, tuner B-261, CD-speler B-225, Cassette deck B-710, versterker B-251 en luidsprekers Symbol-B.

We hebben de set in het bijbehorende rack opgesteld en laten aansluiten door een van onze stagiaires. Daarbij stuiten wij onmiddellijk op een probleem. De Revox apparatuur wordt op nogal andere wijze bediend dan we van Japanse fabrikanten gewend zijn. Dat komt deels door de toegepaste micro-elektronica. Die draagt er toe bij dat veel functies en instellingen programmeerbaar zijn. Eenmaal ingesteld levert dat meer bedieningsgemak op. Het



Het Revox rack.

instellen (programmeren) is nogal omslachtig en o.i. door een partikulier nauwelijks te doen. Nu vindt men de Revox apparaten uitsluitend bij geautoriseerde dealers. Zo'n dealer zal de apparatuur bij u thuis installeren en dan doet het probleem zich nauwelijks voor.

Indien men echter zelf iets aan de instellingen wil doen dan is het noodzakelijk dat men de (Nederlandse!) handleiding goed bestudeert en op de voet volgt.

We vermoeden dat het onder de knie krijgen van deze zaken voor een leek wel een dag kost.

De handleidingen zijn overzichtelijk en duidelijk, maar toch . . . . .

### Een eerste impressie

Op tuner en CD klinkt de installatie op het eerste gehoor acceptabel. Het valt op dat de CD-speler wat meer te bieden heeft dan we van andere spelers gewend zijn. Zeer opvallend is het gedrag van de luidsprekers. Deze nogal forse speakers bieden een dynamiek die aan Klipsch doet denken. Ze kunnen zeer luid spelen zonder dat de hoorbare vervorming noemenswaard toeneemt. Ook na de programmering was het wennen aan de grote hoeveelheid knoppen. De bediening vergt een leerperiode om er mee om te kunnen gaan. Het is duidelijk dat Revox het onderste uit de kan van de micro elektronica probeert te halen. Sommige gebruikers zal dat aanspreken, omdat je werkelijk alles kunt programmeren en instellen. Anderen zullen de veelheid aan mogelijkheden minder op prijs stellen en eerder kiezen voor eenvoudiger apparatuur.

## VERSTERKER B 251

Deze geïntegreerde versterker levert maximaal tweemaal 300 Watt muziekvermogen aan 4 Ohm.

In zo'n geïntegreerd apparaat heb je daarbij 2 problemen; de afmetingen van de voeding en de koeling van de eindtrap. De voeding bestaat uit een geschakeld netdeel. De netspanning wordt gelijk gericht en vervolgens omgezet in een hoogfrequent signaal. Daarna wordt weer gelijkgericht. Het voordeel zou kunnen zijn dat transformator zeer klein is en dat ook de afvlak capaciteit vrij klein kan blijven. De hier gebruikte elco's van 220 uF zijn

echter heel erg klein.

Het gevolg is dat het vermogen slechts kortstondig geleverd kan worden. Nu is het bij muzieksignalen discutabel of het anders moet. Ons inziens krijg je daarmee problemen bij de weergave van b.v. orgelmuziek en moderne popmuziek. In beide gevallen kunnen lage frequenties voorkomen die betrekkelijk lang aanhouden.

Voor de koeling wordt een efficiënte 'heat pipe' toegepast en bijzonder is nog dat de 'vele' transistoren die de ruststroom instelling verzorgen thermisch goed gekoppeld zijn. Deze gehele aanpak duidt inderdaad op een bijzondere duurzaamheid.

In de voorversterker heeft men een extra lage ruisafstand bereikt door de toepassing van digitale elektronica. Door middel van DA-converters wordt het volume geregeld. Met behulp van een micro-processor kan men voor iedere mogelijke signaalbron het ingangsvolume aanpassen. Na het eenmalige programmeren klinken alle signaalbronnen (pick-up, band, tuner of CD) dus even luid bij omschakeling. Daarna volgt een elektronische volumeregelaar aan de ingang van de regelversterker en tenslotte een identieke regelaar aan de ingang van de eindversterker. De C-Mos DA-converters zijn direct in de signaalweg aangebracht.

Ik heb daar zo mijn bedenkingen tegen, maar men verzekerde me dat het gehoormatig geen invloed heeft.

Ook valt op dat iedere versterkertrap

van een laagohmige uitgang is voorzien, ook als het signaal niet naar buiten gaat. Dat betekent, dat er relatief veel extra transistoren en IC's nodig zijn. De toegepaste IC's (operationele versterkers) vinden we niet zo aangenaam, maar de heer Zogg, de productie leider bij Revox, verzekerde nogmaals dat het niet hoorbaar zou zijn. Tenslotte had ik nog een opmerking over de hier en daar gebruikte keramische condensatoren en de invloed daarvan op het dynamische fase-gedrag (ruimtelijkheid).

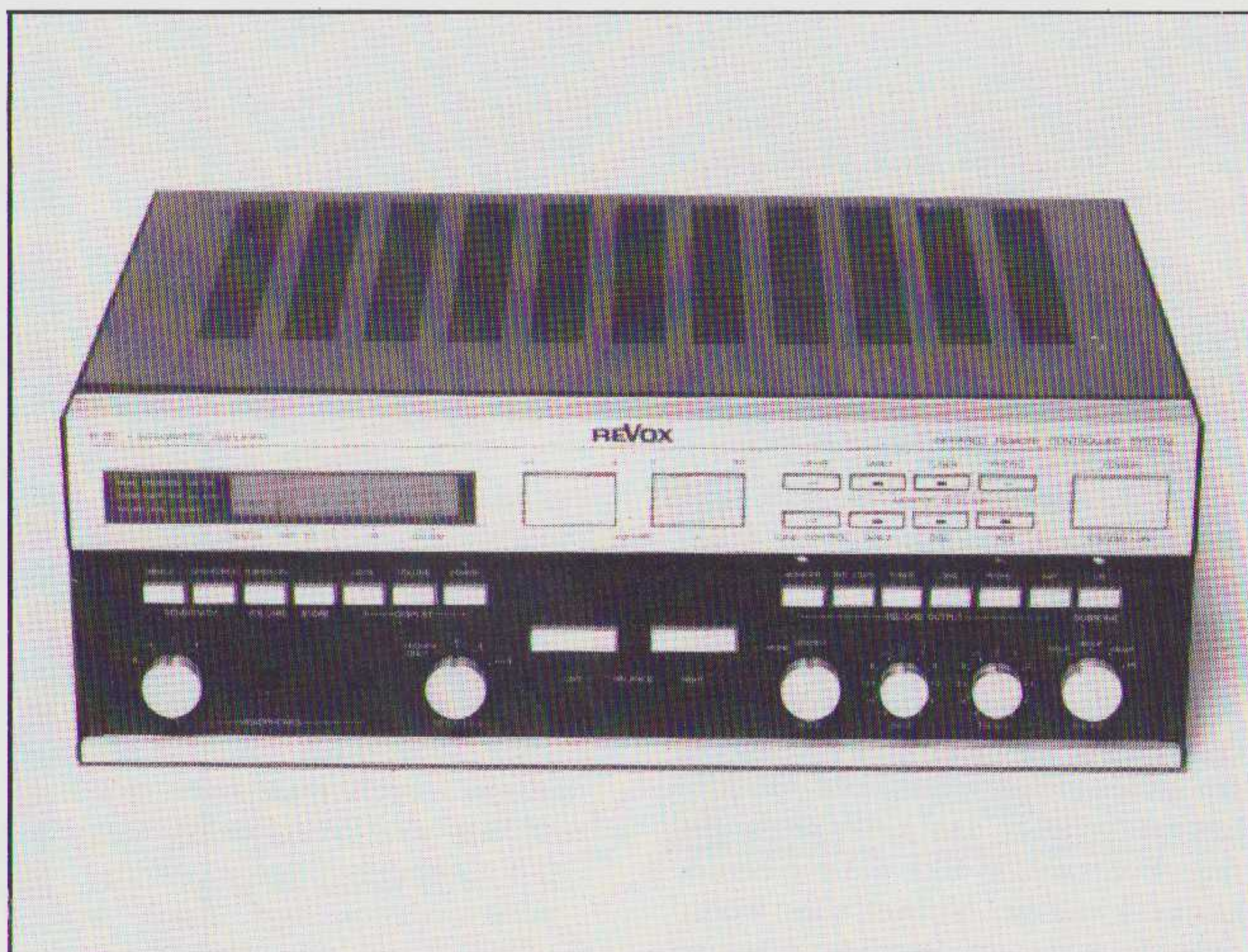
Ook dat is geen probleem zei hij. "De kantelpunten liggen ver buiten het hoorbare audio bereik." Dezelfde redenatie bleek te gelden voor de discrete schakelfets in de signaalweg.

Mijn algemene technische indruk van de versterker is, dat hij wel heel erg veel elektronica biedt voor het geld.

Gehoormatig kan deze versterker me niet overtuigen. Weliswaar komt er een groot vermogen uit, maar daarbij blijkt de elektronica hoorbaar aanwezig in de vorm van een sluier over het geluidsbeeld. Dat effect is anders dan bij sommige andere merken.

Onder alle omstandigheden blijft de klankbalans goed en het geluid klinkt niet transistorachtig afgeknepen (crossover). Het blijft heel precies. Alles speelt zich echter af op een plat vlak en gezien door een soft focus lens.

Revox B 251





## PLATENSPELER B 791 / B 795

Deze platenspeler is heel bijzonder. De motor van het direkt aangedreven plateau is een door Revox ontwikkelde lineaire motor. Daardoor en door het relatief zware plateau is de gelijkloop in vergelijking met veel andere direct-drive systemen.

De speler is voorzien van een tangentiële arm, die opzij weggeklapt kan worden. Zodra de zwenkarm aangeraakt wordt, gaat het element omhoog en zelfs kinderen kunnen geen krassen veroorzaken.

Helaas is deze speler alleen verkrijgbaar met element. In de duurste uitvoering is dat een Shure V-15-V.

Ik merkte op, dat het armpje wel een erg lage massa heeft en dat de meeste MC-elementen zich daarin niet thuisvoelen.

Men onderkende het probleem. De heer Zogg echter meende dat een Revox-gebruiker niet esoterisch ingesteld is en niet onmiddellijk behoefte heeft aan een dergelijk specialistisch element. Daarom heeft men nog geen andere arm ontwikkeld. Overigens zijn de interne impedanties en overgangswaarden eigenlijk veel te hoog voor MC's (10 ohm).

In de luisterruimte van ARC bleek dat de speler in muzikaal opzicht belangrijk achterblijft bij sommige andere spelers in dezelfde prijsklasse. Het gemonteerde Shure V-15 element komt

niet tot zijn recht en dat is jammer. De speler is wel "Oma-sicher", het valt niet mee om iets fout te doen. De bediening is heel plezierig en, in tegenstelling tot de andere apparaten, door een kind te bedienen.

## TUNER B 261

We hebben deze tuner getest en onze bevindingen vindt u in A & T 84/4.

Opvallend was dat er weinig kwaliteitsverschillen zijn met de veel goedkopere KT-1100 van Kenwood. Een van de ontwikkelingsmensen, de heer Mathijs, gaf zijn commentaar op die test. Revox maakt een tuner die relatief smalbandig is en daarbij nog redelijke vervormingscijfers haalt.

De KT-1100 heeft het voordeel van de draaicondensator. Daarmee kun je, in tegenstelling tot schakelingen met varicaps, een zeer hoge Q-factor halen. Met die hoge Q-factor bereikt Kenwood een goede HF-selektiviteit. De

doorlaatkromme van de midden-frequent filters kan in geval relatief breedbandig blijven, waardoor lage vervormingscijfers gehaald worden.

Bij de Revox-tuner worden varicaps gebruikt, waarmee het bedieningsgemak veel groter wordt. De selektiviteit hangt daardoor af van het MF-filter. Dat moet smalbandig zijn gezien de ontvangst problemen in b.v. Duitsland en Zwitserland.

De kans dat behalve de gewenste zender ook een tweede zender op bijna dezelfde frequentie wordt doorgelaten is daar groter dan bij ons.

Die smalbandigheid levert dan een relatief hoog vervormingscijfer. Zolang dat minder is dan 0,2% (harmonische distorsie) is het nauwelijks hoorbaar.

In de B-261 is ook weer uitbundig gebruik gemaakt van mogelijkheden van de micro-elektronica. Er valt van alles te programmeren, zoals de ontvangst-frequentie, de naam van het station, ontvangstconditie etc. Daarbij heeft men de beschikking over 20 voorgeselecteerde stations, geen kleinigheid.

Het moest me van het hart, dat ik de LF-357 (een operationele versterker), die na de detector toegepast is, niet vertrouwde. De heer Mathijs verzekerde me, dat de vervorming van de IC onmeetbaar en onhoorbaar was.

Ik moet toegeven, dat onze latere luisterervaringen dat bevestigden. De tuner klinkt heel plezierig en geeft een goed geluidsbeeld. Vooral met een eigen antenne kan men goede resultaten bereiken, ook met veraf gelegen stations.

## CASSETTEDECK B 710

Bij dit deck is het chassis, net als bij de spoelendecks, vervaardigd uit vervormingsvrije gietaluminium. Daarin zijn de vier motoren bevestigd.

Het is een dual capstan systeem met



voor elke capstan (toonrol) een aparte motor.

Ook de koppenbrug is uit een gietstuk vervaardigd. De azimuth van de drie koppen wordt met een speciaal meetapparaat (laser optiek) optimaal ingesteld. De kans, dat de kopstand na verloop van tijd verloopt (zoals bij de meeste andere decks) is minimaal.

Weer is er voor gezorgd, dat de klant in de winkel een gegarandeerd goed afge-regeld apparaat krijgt, dat langdurig zijn kwaliteit behoudt.

Alle functies worden door een micro-processor gestuurd. Deze zorgt ook voor de 'real time counter', die bij opname en weergave voor extra bedieningsgemak zorgt. In mijn kennissenkring heb ik iemand, die dit cassette-deck nu ruim een jaar in gebruik heeft, naast zijn spoelenrecorder. Hij is dol enthousiast over de kwaliteit en dat geeft vertrouwen in het produkt.

We hebben het deck gemeten met de Sound Technology 1500 A. De elektronica loopt door tot 27 kHz, echter over band kwamen we niet verder dan 14 kHz. Het laag loopt fraai door tot 28 Hz binnen 3 dB. De vervormingskarakteristiek heeft een normaal verloop met 1,2% THD bij 0 dB en 3% bij + 3,5 dB.

De azimuth meting leverde uitstekende resultaten op, terwijl de ongewogen flutter niet hoger kwam dan 0,078%. Allemaal mooie waarden behalve de hoogweergave, dat had wat beter gekund.

Ook tijdens onze eigen luistersessies bleek het apparaat een zeer stabiel geluidsbeeld op te leveren. De winkelprijs is m.i. alleszins gerechtvaardigd.

## CD SPELER B 225

Bij Revox is men al langere tijd bezig met digitale signaaloverdracht. We komen daarop nog terug. De CD speler moet gezien worden als een aanvulling op het overige programma. Men is bij Revox overtuigd, dat compact disk in de toekomst één van de belangrijkste mogelijkheden is om ongestoord van muziek te genieten. Deze door Revox zelf ontwikkelde speler past aan bij de overige apparatuur.

In een venster is een LCD-uittezing aangebracht, waarmee in één oogopslag de stand van zaken afgelezen kan worden. Het apparaat is eenvoudig te programmeren en te bedienen.

In onze luisterruimte bleek deze CD-speler een opvallend gunstig resultaat te geven in vergelijking met een aantal andere spelers. Met recht is hier de term "muzikaliteit" van de toepassing. Vooral nu er wat meer kwaliteit aan sommige CD-plaatjes te beleven valt, is dit een boeiende zaak.

We kunnen hier niet anders dan enthousiast over zijn.

In voorgaande jaren heeft men op dit gebied nogal vreemde kapriolen gemaakt. De huidige luidsprekers Symbol B (f 2.145,-) en Plenum B (f 1.205,-) zijn respectabel in hun weergave kwaliteit.

*De roemruchte CD-speler van Revox*



## AFSTAND-BEDIENING B 201 f 200,

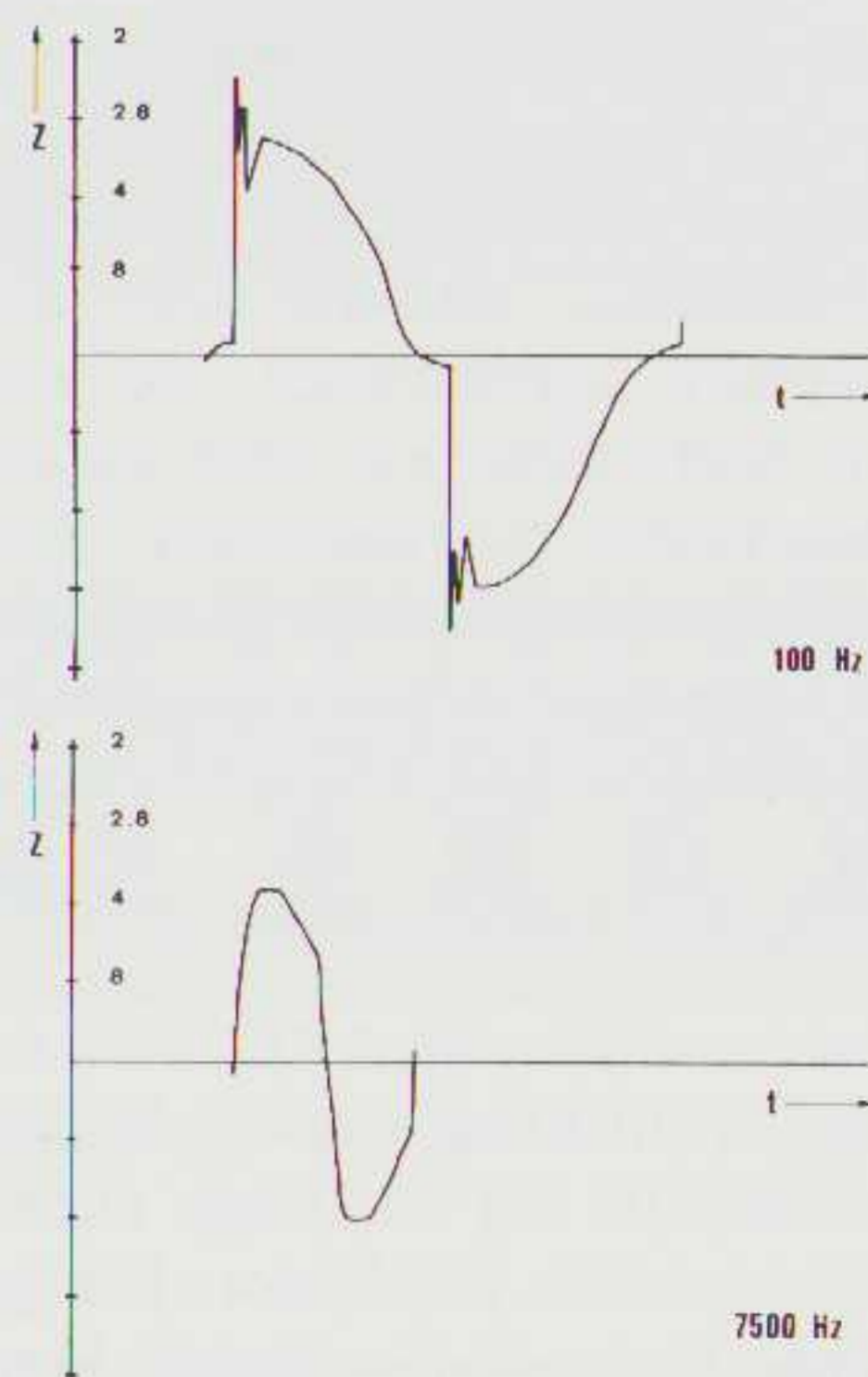
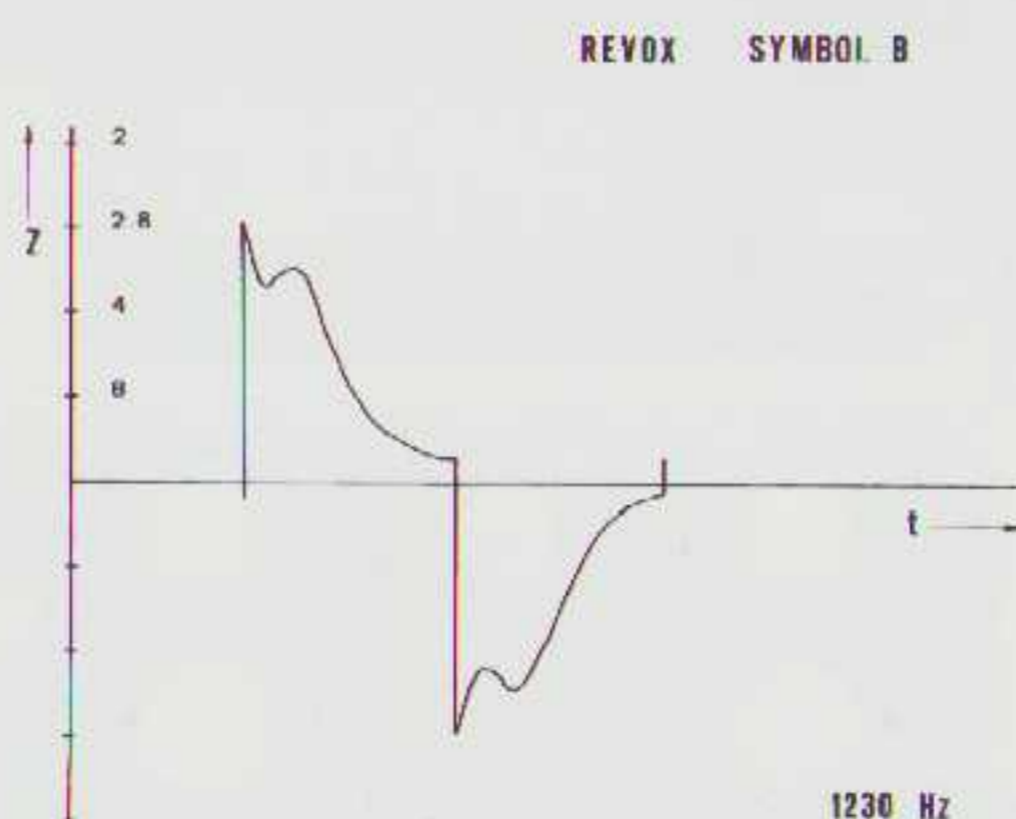
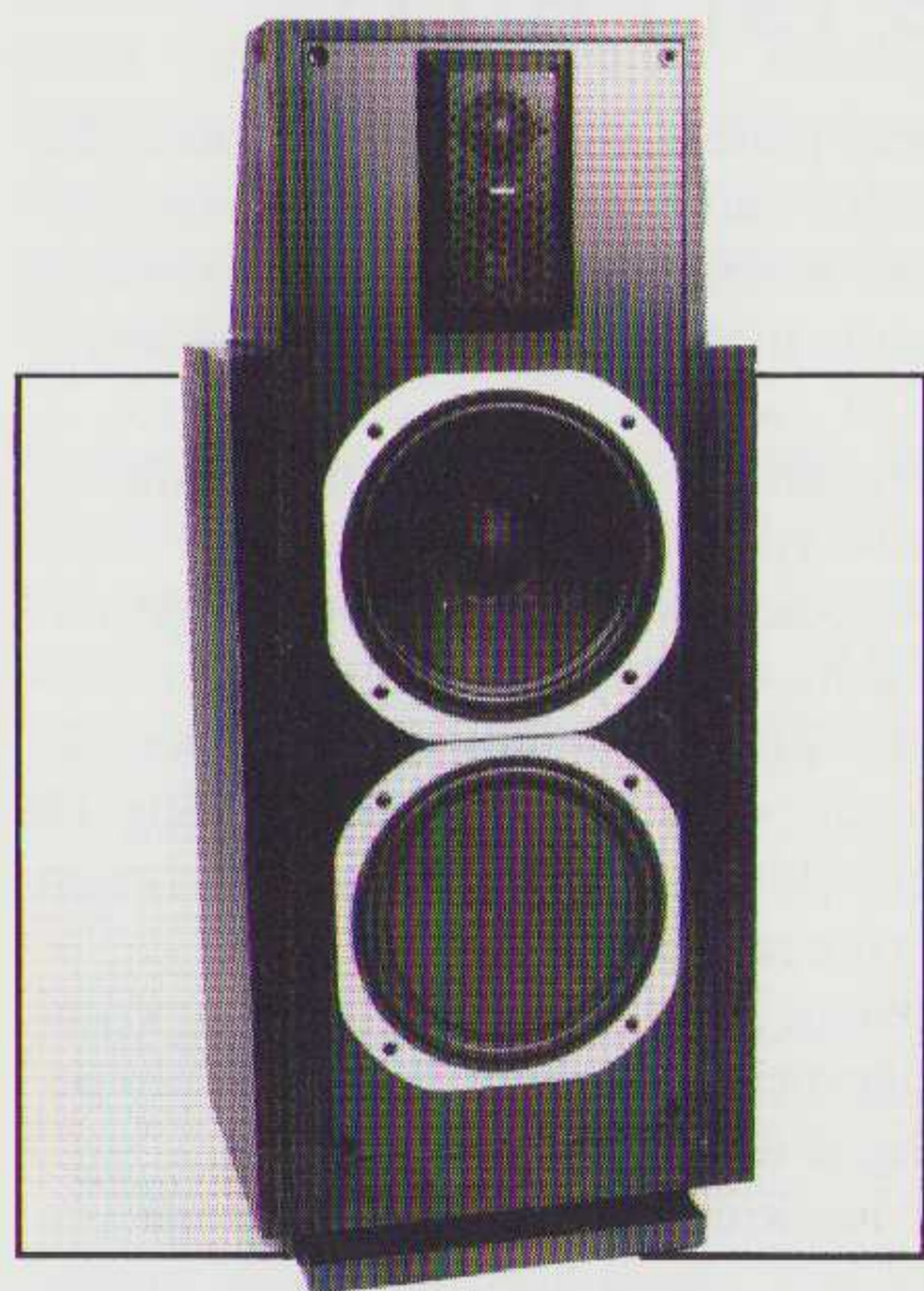
Dit handzame kastje bedient alle hiervoor genoemde apparatuur en eventueel ook de spoelenrecorder B 77.

Dit alles bij elkaar lijkt het een beetje op het B & O concept.

Helemaal klopt dat niet, omdat bij Revox de programmering altijd aan het apparaat zelf geschiedt. De afstandbediening is wel een welkom hulpmiddel bij de bediening.

### Luidsprekers

Revox heeft in het Duitse Schwarzwald een ontwikkelings- en produktieafdeling voor luidsprekers. Er wordt een reeks luidsprekers gemaakt, waarbij in het bijzonder op het faseverloop in het filter is gelet. De luidsprekers zijn anders dan we in het verleden van Revox gewend waren. Met dat anders bedoel ik dat er in het verleden terecht nogal kritiek geleverd werd op de luidsprekers van dit merk.



In de luisterruimte in Rotterdam bleek deze Symbol B in staat gigantische geluidsvolumes te produceren zonder noemenswaardige kleuring. Op de achterzijde zijn twee schakelaars aangebracht om de klankbalans aan te passen aan de akoestiek van de kamer. De schakelaar voor het hoog hebben we steeds één stapje terug laten staan.

Op alle soorten muziek kon deze luidspreker ons overtuigen. Het geluidsbeeld was mooi ruimtelijk en heel gedetailleerd.

Sommige luisteraars vonden dat de bekende ontwerpen van Marc van Moerbeke (Etude) overtroffen werden. U moet er zeker eens naar gaan luisteren, vooral als U ruim behuisd bent.

Uit onze metingen blijkt dat de Symbol geen gemakkelijke belasting voor de versterker vormt. De impedantie zakt bij impulsen tot onder 1,5 Ohm en daarvoor heeft men een goede stroomleverancier nodig!

De units worden door Revox zelf gemaakt. Ze hebben een relatief hoog rendement van 89 dB, echter missen ze het agressieve wat we van sommige Duitse fabrikanten gewend zijn. Op dit moment is men doende een actief systeem te ontwikkelen, waarmee de verliezen in het passieve filter worden omzeild.

We komen daar in een volgend nummer op terug.

### Overige apparaten

Revox maakt nog steeds, en met veel succes, bandrecorders. De semi-professionele B 77 en de professionele PR 99 zijn in een aantal uitvoeringen verkrijgbaar. Half en kwartspoor zijn verkrijgbaar met verschillende snelheden naar keuze. Men kan zelfs nog volspoor leveren in 19/38 cm./sec.. Verder heeft men gecombineerde tuner-voorversterkers de B 739 en de B 780. Die kunnen gecombineerd worden met de B 740 eindversterker, die wat robuuster uitgevoerd is dan de B 251.

### Luisteren bij Revox

De heer Meylan heeft me trots meegetroond naar de demonstratieruimte. Dat is een keurige grote kamer met scheef lopende wanden en veel demping. In de hoek stond alle apparatuur opgesteld en recht tegenover de luister-

plaatsen waren in slagorde een tiental luidsprekers te zien. We hadden een half uur de tijd. Begonnen werd het spul aan te zetten. Mijn opmerking dat we waarschijnlijk veel zouden missen, omdat het beter is elektronische apparaten wat langer van te voren in te schakelen, begreep hij wel, maar ja. Ik had niet de indruk dat dat ooit gebeurde. Mijn volgende verbazing betrof de luidsprekersnoeren, zo dun (0,75 kwadraat) zie je zelden meer. Er werd ook nog een schakelkast gebruikt. Het resultaat was er naar. We hebben het maar snel uitgezet, want het leek nergens op.

Uitputtend heb ik daarna nog doorggevraagd of er wel eens vergeleken werd met andermans apparatuur. Na veel "ja's" en "nee's" en "nou ja's" bleek dat niet of nauwelijks het geval.

Men moet het dus hebben van reacties in de tijdschriften of uit de handel.

Jammer!

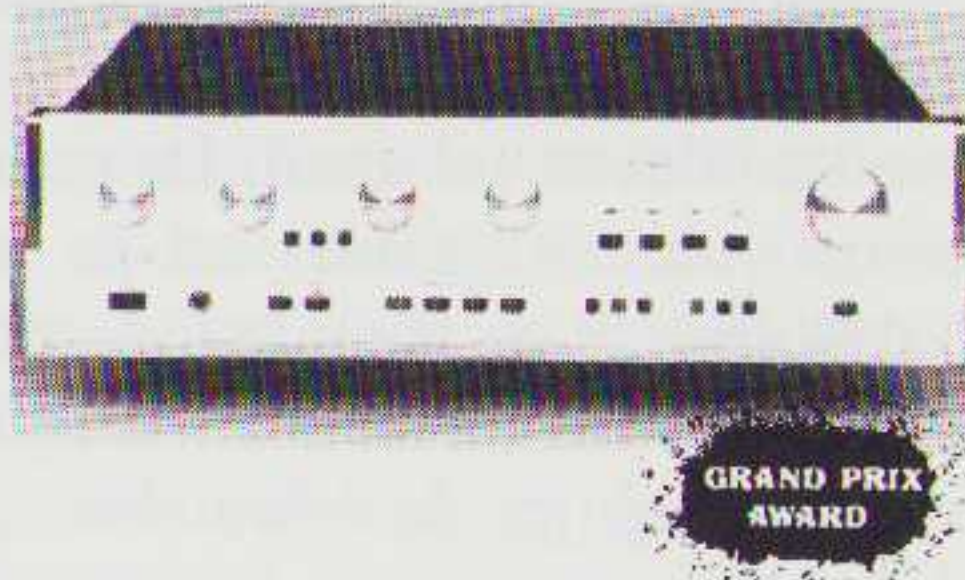
### Digitale toekomst bij Revox

Tenslotte werd ik voorgesteld aan de heer Roger Lagadec. Dat is van oorsprong, net als Meylan, een Frans-talige Zwitser. Peter van Willenswaard had hem op de AES-conventie in Parijs (maart '84) meegemaakt en hij had me dringend geraden Lagadec aan de tand te voelen. Wat daaruit kwam was nogal schokkend. De hoofzaak van Lagadec is het ontwikkelen van digitale audio-systemen, w.o. recorders. Over CD heeft hij een paper gepresenteerd bij de AES. Hij zegt, dat het systeem in principe goed is. Echter er is geen fabrikant van zowel de plaatjes als de afspeelapparaten, die rekening houdt met onvolkomenheden in het **tijdsdomein**. Alle huidige filter methoden veroorzaken voor- en na-echo's. Een soort uitslinger verschijnselen. Bij analoge audio hebben we daar geen last van omdat er niet zulke steile filters worden gebruikt, m.a.w. het is wiskundig en meetbaar aan te tonen, dat de huidige wijze van digitale signaalverwerking hoorbare nadelen heeft ten opzichte van de analoge methoden. Lagadec verwacht wél, dat CD verbeterd zal worden en zeker evengoed kan zijn, als b.v. een analoge plaat.

PCM vindt hij twijfelachtig. Wel is het logisch dat in de toekomst de videorecorder óók voor HiFi gebruikt zal worden. Waarschijnlijk zal dat echter niet digitaal zijn, maar analoog. Goede voorbeelden daarvan zijn Betamax HiFi en VHS HiFi, beide analoge syste-

# Accuphase

## Hi-Fi voor Fijnproevers.



Accuphase versterkers zijn geschikt voor zowel analoge als digitale signaalverwerking.

Accuphase versterkers bieden een grote hoeveelheid doelmatige gebruiksmogelijkheden, meer dan voldoende vermogen en een onvoorwaardelijke stabiliteit.

Accuphase versterkers zijn uitgerust met vermogens MOS FET'S in de eindversterker.

Accuphase versterkers hebben geen koppelcondensatoren en bieden hierdoor een kleuringsvrij geluid.

Accuphase versterkers klinken als Klasse A.

# Accuphase

gewoon **het beste wat er is.**

Afgebeeld de nieuwe E 204 van 75 Watt, prijs f 2498,-

Importeur:

## AMROH

AMROH BV - Postbus 4  
1398 ZG Muiden. Tel. 02942 - 1951.

men met goede dynamische eigenschappen. (80 dB) en lange speelduur voor weinig geld.

## Slot

Revox is een fabrikant van bijzondere produkten. Men paart een ongelooflijke degelijkheid aan vindingrijkheid op het gebied van elektronica.

Soms kan dat té ver gaan. De gedigitaliseerde volumeregelaars en de mutschakelingen in de nieuwste versterkers bieden weliswaar veel bedieningscomfort, echter grijpt de extra elektronica ook hoorbaar in op de geluidskwaliteit. Alle door ons beluisterde apparatuur klonk beter via een andere versterker dan via de B 251.

Op ons verzoek hebben we in een later stadium ook nog de B 739/740 combinatie toegestuurd gekregen. Dat zijn wat oudere modellen, die echter nog steeds verkrijgbaar zijn.

De B 739 is een combinatie van tuner en regelversterker in één kast. De B 740 is een aparte eindversterker. Beide apparaten zijn geheel analoog en voorzien van de vertrouwde draaiknoppen voor het volume.

Ons vermoeden werd onmiddellijk bewaarheid; die combinatie klonk beter!

Vooraf de eindversterker is zeer fraai. De schakeling lijkt een beetje op de eertijds door ons ontwikkelde M-50. Het vermogen is in dit geval ruim 300 Watt. De combinatie geeft een fraai stereo-beeld, hoewel het aan diepte iets ontbreekt. Aangesloten op de Symbol luidsprekers is de kwaliteit fenomenaal.

In Zwitserland heb ik voorgesteld nóg een stap terug te gaan en wel naar de oude buizenversterkers met stappen-schakelaars voor de volumeregeling (met precisie weerstanden). Men reageerde daar nogal lacherig op. Desondanks zou ik het nog graag eens naast elkaar houden en vergelijken; wie weet wat de uitkomst zou zijn.

Resumerend kan ik zeggen dat de huidige Revox apparatuur veel te bieden heeft op het gebied van bedieningsmogelijkheden.

De tuner, de CD-speler, het cassette-deck en de luidsprekers hebben daarnaast ook nog "audiofiele" kwaliteiten, die zeker niet onderdoen voor het duurste wat er op dit gebied te koop is. Alle apparaten munten uit door oer-Zwitserse degelijkheid en ook dat lijkt me een goede reden om dit merk in overweging te nemen bij nieuwe aankopen.

## Prijzen apparatuur:

Versterker B 251	f 3.228,-
Platenspeler B 791	f 2.498,-
Tuner B 261	f 3.028,-
Cassette-deck B 710	f 3.828,-
CD-speler B 225	f 2.998,-
Afstandbediening B 201	f 205,-
Ontvanger voor B 201*	f 205,-
Luidsprekers	
Symbol B (per stuk)	f 2.145,-
Tuner-regel-	
versterker B 739	f 4.548,-
Eindversterker B 740	f 4.998,-
Audiorack	f 935,-

\*) dient voor één apparaat. Voor iedere unit die bediend moet worden is een aparte ontvanger nodig.

**Importeur: Heynen Audio Video bv**  
Postbus 10  
6590 AA Gennep  
tel. 08851 - 11956



*Revox  
Studio  
apparatuur*

## NOGMAALS REVOX CASSETTEDECK

door Hans Beekhuizen

Bij de grote cassettest in het augustusnummer maakte ik melding van een slecht Revox cassettedeck. Dat is de nieuwe Revox importeur, Heynen in het verkeerde keelgat geschoten. Enerzijds was dat onterecht, anderzijds terecht. Wat is er gebeurd? Omdat iedereen altijd een Nakamichi

gebruikte om cassettes te testen en die Nakamichi bepaalde eigenschappen heeft die hem eigenlijk voor het beoordelen van de mechanische kwaliteiten te goed maken (zie het augustusnummer), wilde ik dat met een ander goed deck doen. Ik vroeg een Revox B 710 MK II aan bij de importeur (toen nog Audiotrade) en kreeg die ook. Dat exemplaar bleek echter een enorme kopslinger te hebben waardoor er een bult in het laag zat van zo'n 4 dB. Dus heb ik toch een Nakamichi gebruikt en de loopwerkeigenschappen op een Sony gedaan. Dat had als resultaat dat diverse bandjes veel slechter uit de test

kwamen dan bij collegabladen, hetgeen het bewijs is dat de gegane weg goed was. Een test kan nooit te kritisch zijn. Ik vond echter ook dat een deck van zo'n slordige *f* 3.500,- geen laagprobleem mocht hebben dus meldde ik het probleem in de cassettest. De heer Heynen vond echter dat de kwaliteiten van de Revox niks met de test te maken had en verweet mij in harde bewoordingen onetnisch gedrag (of zoiets). Mijn vermelding dat andere exemplaren in andere bladen wel goede testen hadden gehad deed daar niets aan af. Daarnaast stelde hij dat Revox het deck verbeterd had, en dat ik dat had moeten weten. Ik had daar zelfs documentatie over gekregen volgens hem. Welnu, die documentatie bestaat niet, dus kan ik die nooit ontvangen hebben. Maar het deck is verbeterd, daar kan en wil ik niet omheen. De constructie van het Revox deck is zo mooi, dat ik sinds het uitkomen van de eerste versie al verliefd op dat apparaat ben (De laagbult veroorzaakte dan ook wat LùDùVùDù). Men heeft de koppenbrug gemodificeerd, een ander type kop gemonteerd en de aandrukrollen vergroot.




Cassettedeck B 710


## RESULTAAT

Het resultaat is een uiterst strak klinkende recorder met een frequentiecurve die overal binnen 1 dB is te krijgen. Wow en Flutter is mooi laag (0,06 gemiddeld gewogen) en de bandbehandeling is fantastisch. Dat opgeteld bij de al bestaande goede eigenschappen zoals: gegoten koppenbrug, closed-loop capstans met voor elke capstan een motor, prachtige inregel mogelijkheden (overigens niet aan de buitenkant) en de Revox precisie die mijn bankrekening danig in gevaar brengen.

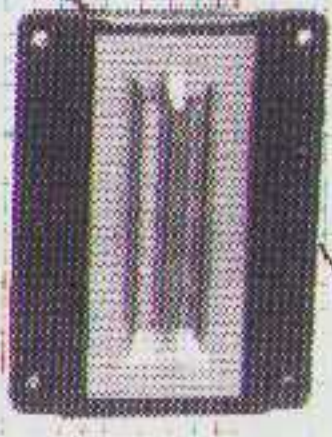
*U kent ons vast wel! maar... onze Technics tweeters?*



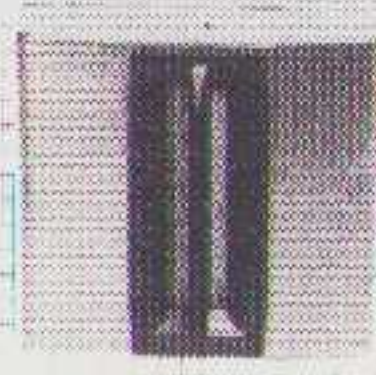
OMNITRONICS  
Frankenslag 9  
2582 HB 's-Gravenhage  
Tel (070)-552400  
Telex 32412 tesh



EAS - 10 TH 200



EAS - 10 TH 400 A



EAS - 10 TH 800 B

100 200 500 Hz 1K 2K 5K 10K 20K 50K 100K 200K 5K 10K 20K 50K 100K 200K Hz

**seas kent u vast wel...**

maar kent u ons als importeur?

alleen-importeur SEAS luidsprekers



OMNITRONICS  
Frankenslag 9  
2582 HB 's-Gravenhage  
Tel. 070 - 552400  
Telex 32412 tesh-nl-omni





# HEYNEN, EEN CURIEUZE IMPORTEUR

door John van der Sluis

Nadat Auditrade (Audiotrade) was verscheiden werd de import van Revox ondergebracht bij Heynen in Gennep. Op het eerste gezicht lijkt dat een vreemde zaak. Heynen is in HiFi-land een volslagen onbekende firma en men kan zich afvragen wat we daarvan te verwachten hebben.



De entree.

## HiFi

Heynen is van oudsher importeur van Studer studio apparatuur. Hieruit volgt dat ze al zeer lang ervaring hebben met deze fabrikant en weten welke eisen er aan de apparatuur en aan de service gesteld moeten worden.

Studio apparatuur moet betrouwbaar zijn en als het kapot gaat dient het snel, zéér snel gerepareerd te worden. Heynen heeft op dit gebied zijn sporen verdiend en dat geeft voldoende vertrouwen voor het importeurschap van Revox.

## Geschiedenis

De firma Heynen is in 1951 opgericht door de heer Heynen Sr. Er werd toen begonnen met het importeurschap van EMT. Die fabrikant levert in hoofdzaak (dure) studio apparatuur en platenspelers voor professioneel gebruik. Daarna volgden al snel andere produkten o.m. van Wandel & Goltermann en in 1952 kwamen de eerste Studer produkten binnen.

Later ging men het zicht verbreden en in 1965 begon men componenten te importeren van Beyschlag (weerstanden) en Wima (condensatoren).

Sindsdien ontwikkelde de zaak zich zeer voorspoedig. Ruwweg kunner er 11 divisies worden onderscheiden. Daaronder

bevinden zich uiteenlopende zaken zoals meetapparatuur voor mobilfoon netwerken, TV zend- en meetapparatuur, instrumentknoppen etc.

Men is altijd zeer bij (professioneel) audio betrokken geweest. Dat blijkt alleen al uit het gegeven, dat een aantal medewerkers lid zijn van de A.E.S. (Audio Engineering Society).

Sinds kort is er de aparte b.v., Heynen Audio/Video bijgekomen. Deze is speciaal opgericht om Revox zo goed mogelijk te kunnen vertegenwoordigen. Er werd een onafhankelijk verkoop- en service apparaat opgezet.

Deze laatste organisatie gaat in 1985

Kamer van Koophandel en Fabrieken voor Noord-Limburg  
Telefoon 2611 - Postbus 2611

VENLO, 4. Dec. 1985  
Gedestineerd 39

In verband met de inschrijving van Uwe handelszaak in het Handelsregister vanzeker Kamer onder dossier no. 8485 - is door U ingevolge art. 19 (S 191B no. 493) verzocht (lijst terzake):

Lesale inschrijvingskosten	1,-
25 opzetten	18,-75
	19,-75

Verder verzocht worden bijdrage aan de Social Economische Raad, ingevolge Kon. Besluit van 23 November 1960 no. 16, waarvan de inschrijving door onze Kamer moet plaats hebben

	1,-50
Totaal	21,-25

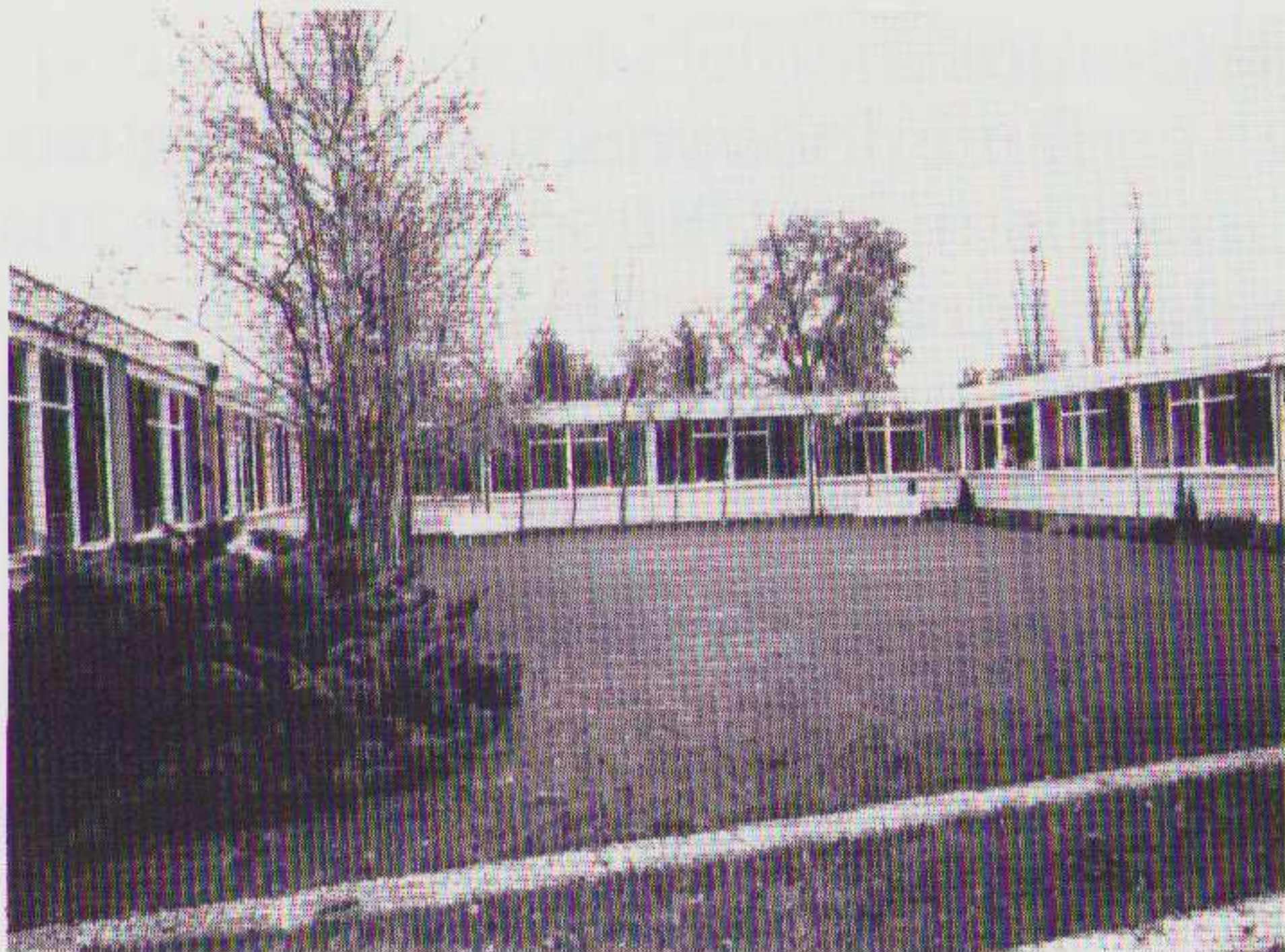
Wij verzeken U het bedrag of f. 21,-25 - binnen acht dagen aan ons te willen overmaken.

De Secretaris der Kamer,  
M. L. W. W. W. W. W.

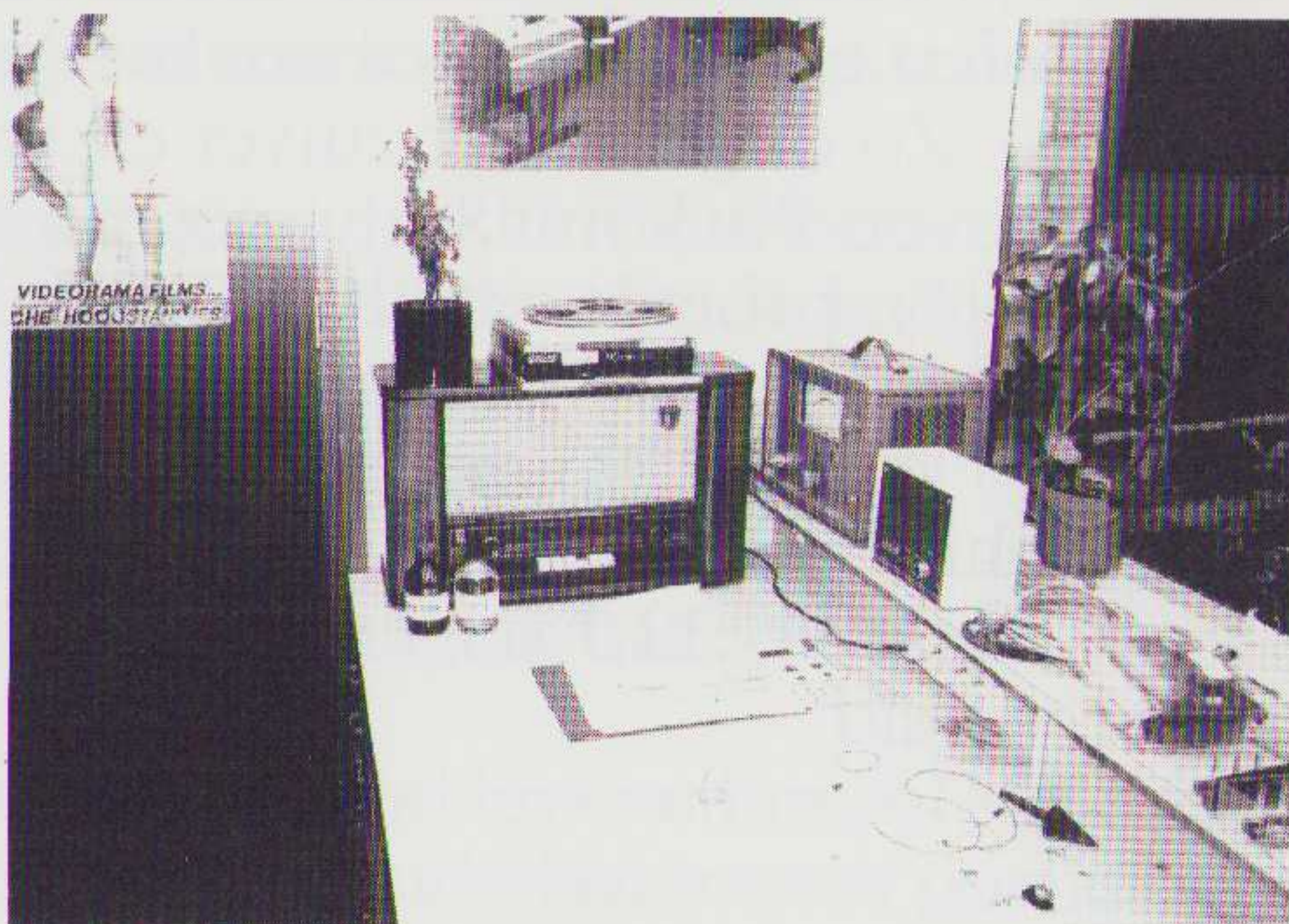
AAN: *Ingewisselbaar Heynen*  
*Wisselsteden 18*  
*Wintel*

De eerste inschrijving bij de K.v.K.





*De achterkant van het U-vormige kantoor.*



*Ook bij Heynen ontbreekt de nog steeds spelende Philips radio niet.*



*De meetplaats voor telekommunikatie.*



*Het onderdelenmagazijn. Op de rollen zitten tienduizenden diodes.*



*De werkplaats voor A/D systemen.*



*Studer machines in test.*

dealer cursussen verzorgen, waarmee Revox weer zijn vertrouwde image kan opbouwen.

Het bedrijf heeft in 1966 een nieuw bedrijfspand betrokken en de plannen liggen al klaar om in 1985 wéér opnieuw te gaan bouwen.

We hebben het volste vertrouwen dat deze firma zich ook op HiFi- (en misschien video?) gebied zal ontwikkelen als

een betrouwbaar adres. Belgische en Nederlandse consumenten zullen er niet slechter van worden en de dealer kan professionele ondersteuning verwachten. Voor een solide Zwitsers merk als Revox is dit een ontwikkeling die alleen maar valt toe te juichen.

**Heynen Audio**  
**Postbus 10**  
**6590 AA Gennep**  
**tel: 08851 - 11958**

Toen Sony de allereerste Compact Disc speler introduceerde, zaten HiFi-fanaten en HiFi-fabrikanten met rooie oortjes.

Zó ongelooflijk zuiver en wow- en flutterloos was muziek nog nooit weergegeven. Nu komt Sony met een nieuwe Compact Disc speler: de Discman.

En prompt wordt 't in elke huiskamer en elke HiFi-fabriek net zo stil als tijdens de pauzes op een Compact Disc.

Logisch. Want de nieuwe Sony Compact Disc speler is net zo klein als u 'm hier ziet afgebeeld.

Ofwel: 12,7 x 3,7 x 13,3 cm. Ofwel: het is de kleinste Compact Disc speler ter wereld.

Die echter wèl hetzelfde imposante geluid heeft als z'n grote broer. En verder nog een vederlichte tiptoetsbediening.

Automatic Music Sensor: één druk op de knop en u hoort meteen een nieuw nummer. Music Search: een snelzoekstelsel om een bepaalde passage op te zoeken met geluid.



De  
Co  
spele  
konk  
in z

Automatische afslag bij het einde van de disc en als het dekseltje wordt geopend. Een hoofdtelefoonaansluiting met volumeregeling, 'n digitaal display, dat aangeeft welk nummer u hoort.

En ingebouwde schokdempertjes tegen schokken van buitenaf.

Kortom, een nieuwe Sony Compact Disc speler die de concurrentie mooi in z'n zak kan steken.

En u ook. Want hij kan niet alleen worden aangesloten op 't lichtnet en de versterker. Maar ook nog op de akku van de auto, boot of caravan.

En helemaal uniek is de gekombineerde draagtas/batterijhouder, waarmee de D-50 echt draagbaar is (accessoire).

De allermooiste muziek is nu dus werkelijk overal te horen. Maar dan wel alleen met Sony. Kom u gauw bij de Sony dealer verbazen over de nieuwe Compact Disc speler. En over z'n verrassende prijs: f 899,-.

Brandsteder Electronics B.V., Jan van Gentstraat 119, 1171 GK Badhoevedorp. Tel.: 02968-81911\*. **Vergelijken Sony wint. SONY**

# De nieuwe Sony Compact Disc speler. Die kan de concurrentie mooi 'n zak steken.

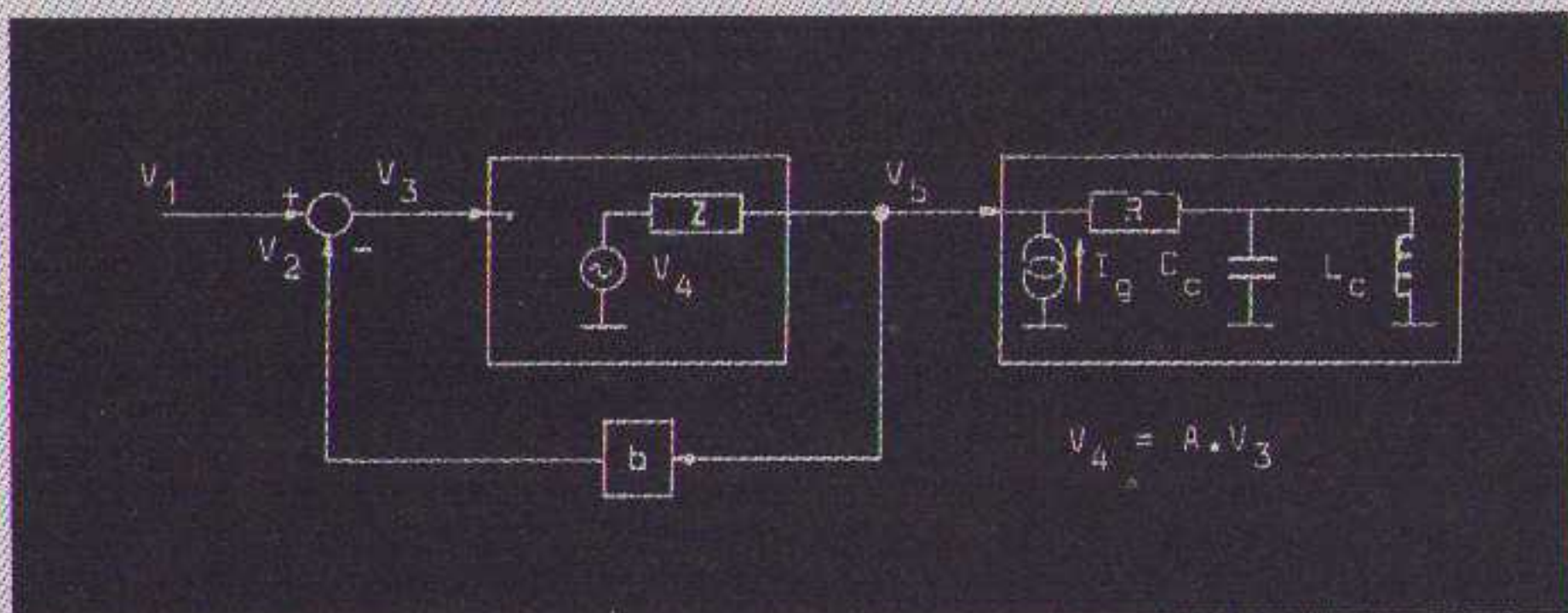
# AUDIO VERSTERKERS VIII

Door S.J. van Raalte en J. Plagge

## Interface intermodulatievervorming.

### Oorzaak

In figuur 2.7.1.1. is het blokschema van een tegengekoppelde eindversterker met een dynamische luidspreker als belasting gegeven. Van de eindversterker is verondersteld dat deze eenoneindig hoge ingangsimpedantie heeft, een lineaire versterking  $A$  en dat geen frequentiekompensaties in het versterkercircuit aanwezig zijn.



figuur 2.7.1.1.

Een audio-eindversterker met een ohms tegenkoppelnetswerk  $b$ , een lineaire  $A$  en een open lus uitgangsimpedantie  $Z$ . De belasting wordt gevormd door een dynamische luidspreker.

Het gedempte massa-veersysteem van de dynamische luidspreker is in het blokschema voorgesteld door een niet ideaal vervangschema waarin  $R$  de inwendige weerstand van de spreekspoel voorstelt,  $L_c$  de compliantie van de conusophanging,  $C_c$  de dynamische massa van de conus en  $I_g$  het zogenaamde generatoreffect. Dit generatoreffect is een verzameling van een aantal mechanismen: acoustische reflecties, ook wel bekend als het ricochet effect [48], vervormingen van het conusoppervlak en vertraagde responsies. Door ieder van deze mechanismen kan de luidspreker een stroom genereren, die gezamenlijk symbolisch zijn weergegeven door de stroombron  $I_g$ .

Indien de ingang een stap  $V_1(t)$  wordt aangeboden, dan is de responsie van  $V_5$ :

$$V_5(t) = \frac{A}{1 + A \cdot b} \cdot V_1(t)$$

Hierbij is verondersteld dat de dempingsfactor groot is, oftewel de gesloten lus uitgangsimpedantie is veel kleiner dan de inwendige weerstand van de luidspreker:

$$\frac{Z}{1 + A \cdot b} \ll R$$

Het reactiesignaal van de luidspreker op deze stap manifesteert zich aan de uitgang van de eindversterker en zal zich via de tegenkoppeling aan de ingang voordoen en een correctiesignaal veroorzaken waardoor het uitgangssignaal (2.7.1.1.) identiek blijft. De interne stuurspanning  $V_4$  die de foutspanning  $V_3$  zodanig verwerkt dat  $V_5$  ongewijzigd blijft, krijgt daardoor een complexe vorm:

$$V_4(t) = \frac{A}{1 + A \cdot b} \cdot \left[ -b \cdot Z \cdot I_g(t) + V_1(t) \cdot \left( 1 + \frac{Z}{R} \right) \cdot \left[ 1 - \frac{Z}{R + Z} \cdot \frac{1}{\omega_d \cdot R \cdot C} \cdot \exp\left(-\frac{\omega_n \cdot t}{2Q}\right) \cdot \sin(\omega_d \cdot t) \right] \right] \quad (2.7.1.3.)$$

waarin:  $\omega_n = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}}$  : de ongedempte, natuurlijke, resonantiefrequentie van de luidspreker,

$\omega_d = \left( \frac{1}{L \cdot C} - \frac{1}{4 \cdot R^2 \cdot C^2} \right)^{1/2}$  : de gedempte resonantiefrequentie van de kortgesloten luidspreker,

$Q = R \cdot C \cdot \omega_n$  : de kwaliteitsfactor van het resonantiecircuit.

Uit (2.7.1.3.) blijkt dat  $V_4$  het oorspronkelijke stuursignaal:

$$V_4(t)_{\text{oorspr.}} = \frac{A}{1 + A \cdot b} \cdot \left( 1 + \frac{Z}{R} \right) \cdot V_1(t) \quad (2.7.1.4.)$$

verwerkt en daarnaast het reactiesignaal van de luidspreker corrigeert:

$$V_4(t)_{\text{corr.}} = \frac{-A}{1 + A \cdot b} \cdot Z \cdot \left[ b \cdot I_g(t) + V_1(t) \cdot \frac{1}{R} \cdot \frac{1}{\omega_d \cdot R \cdot C} \cdot \exp\left(-\frac{\omega_n \cdot t}{2Q}\right) \cdot \sin(\omega_d \cdot t) \right], \quad (2.7.1.5.)$$

waarin de tweede term van deze vergelijking een gedempte trilling op de conusresonantiefrequentie  $\omega_d$  voorstelt. De grootte van het correctiesignaal (2.7.1.5.) blijkt recht evenredig te zijn met de open lus uitgangsimpedantie  $Z$  en kan als  $\geq R$  en voor lage frequenties, waar het reactiesignaal van de luidspreker het grootste is, van dezelfde orde van grootte zijn [49,50] als het oorspronkelijke stuursignaal (2.7.1.4.). De eindversterker zal dus in de tegenkoppellus gelijktijdig twee signalen moeten verwerken die dezelfde orde van grootte kunnen hebben. Voor de lineaire versterker, waarmee dit is afgeleid, is dit niet van belang, maar indien een trap in het voorwaartse pad van de eindversterker een niet lineair gedrag vertoont dan kunnen deze twee signalen gaan intermoduleren en intermodulatieproducten veroorzaken (2.3.1.). Otala en Lammasniemi [49] hebben dit vervormingsmechanisme interface intermodulatievervorming (IIM) genoemd, terwijl Cherry en Cambrell [51] de voorkeur geven aan de term input-output intermodulatievervorming (IOD). Cherry en Cambrell hebben aangetoond dat IIM (of IOD) altijd kleiner is dan de statische intermodulatievervorming.

## Hoorbaarheid

Interface intermodulatievervorming is een mogelijke verklaring voor de soms subtiele hoorbare verschillen, in het onderste gedeelte van het audiofrequentiespectrum, tussen twee versterkers met gelijke standaard meetresultaten onder dezelfde luisteromstandigheden.

Het ingangssignaal van een audio-eindversterker bestaat normaal gesproken uit frequentiecomponenten afkomstig uit het gehele audio-frequentiespectrum. Het reactiesignaal van de luidspreker bestaat daarentegen hoofdzakelijk uit frequentiecomponenten rondom de conusresonanties en de scheidingsfilterresonanties. Aangezien de reactie van de luidspreker het grootste is in het onderste deel van het audiofrequentiespectrum [49,50], zal de interface intermodulatievervorming zich hoofdzakelijk voordoen bij lage frequenties.

## Reductie.

In het voorafgaande is aangetoond dat er twee hoofdoorzaken zijn voor het optreden van interface intermodulatievervorming: de open lus uitgangsimpedantie  $Z$  en de tegenkoppeling  $b$ .

Uit (2.7.1.5.) blijkt dat het reactiesignaal van de luidspreker recht evenredig is met  $Z$ , die afhankelijk is van de configura-

tie van de uitgangstrap. Om het reactiesignaal klein te houden is het noodzakelijk  $Z$  laag te houden.

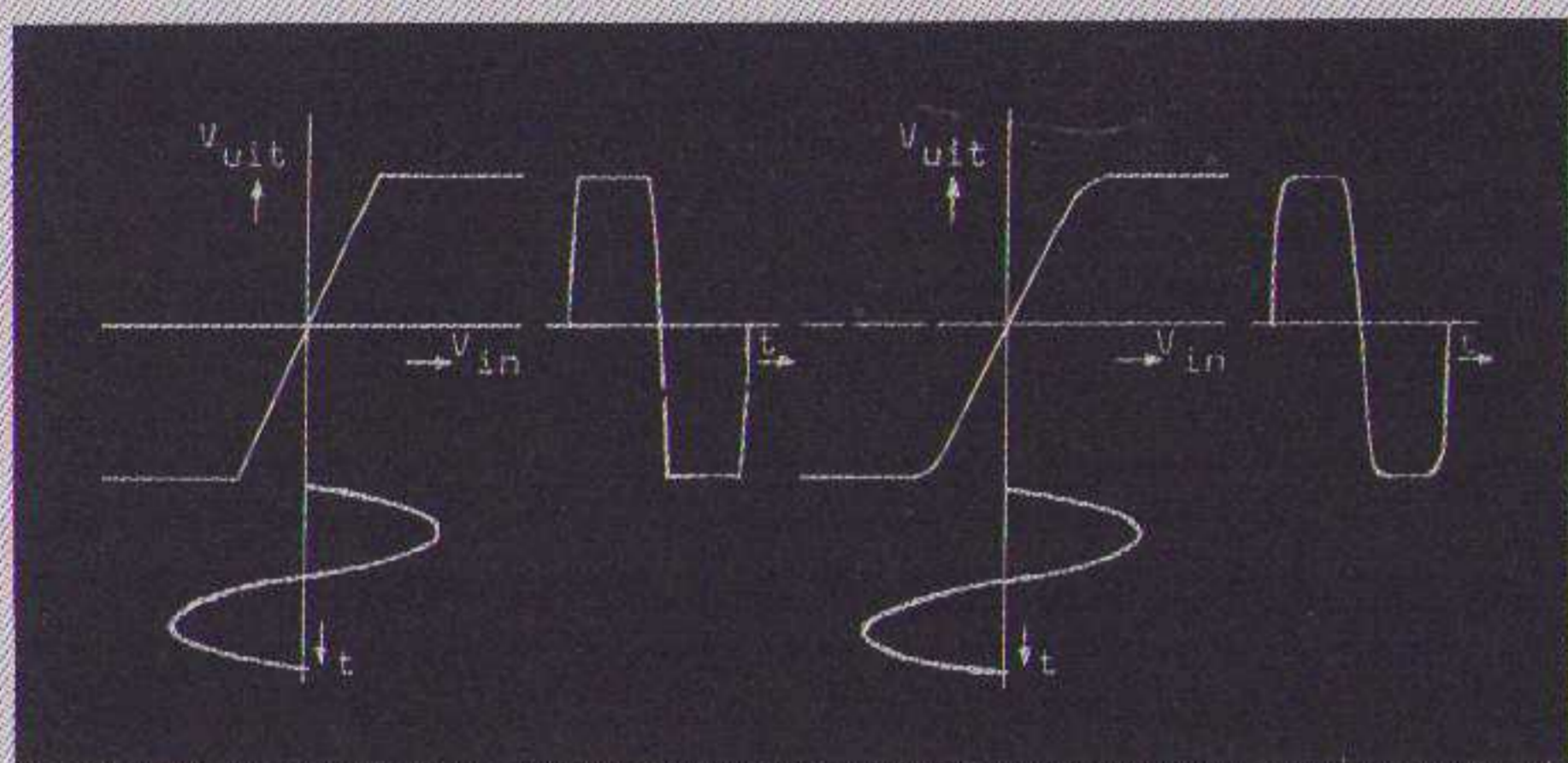
Het effect van de hoeveelheid tegenkoppeling is moeilijk te voorspellen omdat enerzijds de grootte van het reactiesignaal, dat zich via de tegenkoppeling aan de ingang manifesteert, toeneemt met toenemende tegenkoppeling en anderzijds de niet-lineairiteit van de totale versterker vermindert met toenemende tegenkoppeling.

Samengevat:  $HIM = 0$  als  $Z = 0$  of als  $b = 0$ .

## Vervorming door spanningsbegrenzing.

### Oorzaak.

In de figuren 2.8.1.1. en 2.8.1.2. zijn respectievelijk de overdrachtsfuncties van een versterker met een sterke tegenkoppeling en een kleine tegenkoppeling gegeven.



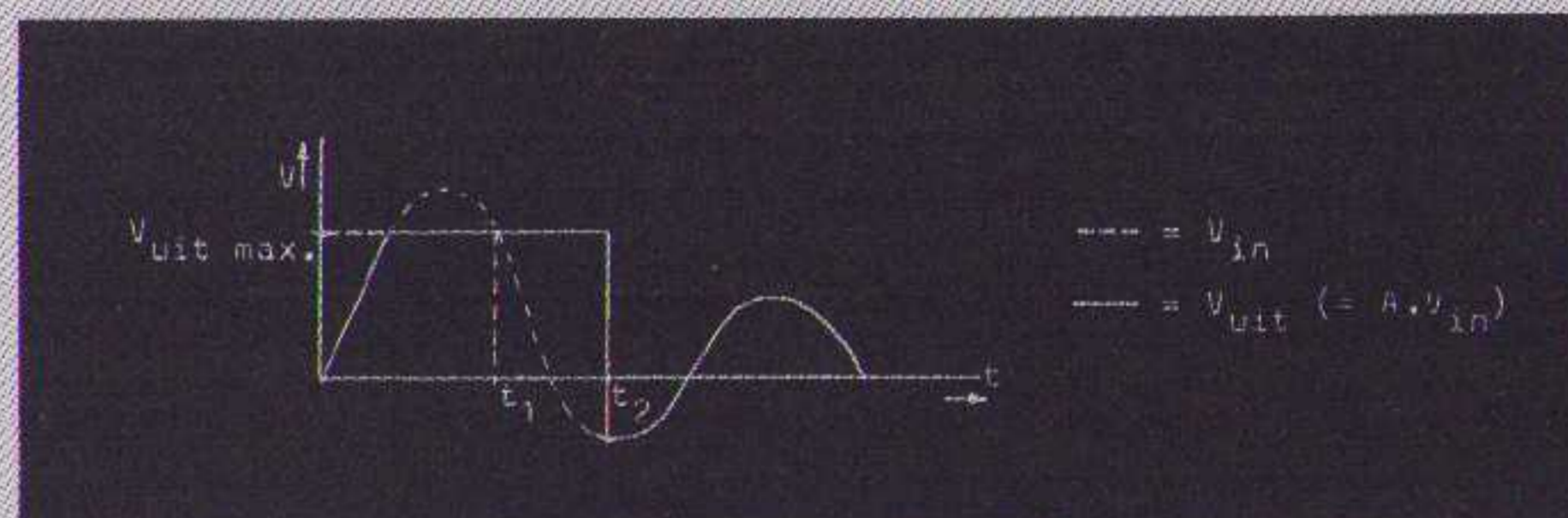
figuur 2.8.1.1.  
Overdrachtsfunctie van een versterker met een sterke tegenkoppeling.

figuur 2.8.1.2.  
Overdrachtsfunctie van een versterker met kleine tegenkoppeling.

In beide gevallen is de ingangsspanning  $V_{in}$  zodanig groot dat de uitgangsspanning  $V_{uit}$  door de voedingsspanning wordt begrensd (clipt). De overdrachtsfunctie in het eerste geval is door de sterke tegenkoppeling zodanig gelineariseerd dat de spanningsbegrenzing van het uitgangssignaal scherp verloopt (hard clipping). Dit in tegenstelling tot het tweede geval waar de overgang geleidelijk verloopt (soft clipping). Symmetrische spanningsbegrenzing, zoals afgebeeld, veroorzaakt, theoretisch, alleen oneven harmonischen. Asymmetrische spanningsbegrenzing, die bijvoorbeeld kan ontstaan door een verschil in positieve en negatieve voedingsspanning, veroorzaakt behalve oneven ook even harmonischen en een gelijkspanningscomponent. Daarnaast ontstaan in beide gevallen intermodulatieproducten. De scherpe overgangen bij hard clipping veroorzaken ook hogere orde harmonischen en intermodulatieproducten terwijl bij soft clipping voornamelijk harmonischen en intermodulatieproducten van lagere orde ontstaan.

Gesteld dat aan de ingang van een versterker een zodanig signaal wordt aangeboden dat spanningsbegrenzing van het uitgangssignaal optreedt, dan kan een transistor in het voorwaartse pad van die versterker in verzadiging worden gestuurd. Door de spanningsbegrenzing wordt ook de tegenkoppeling begrensd met als gevolg dat het foutsignaal de desbetreffende transistor dieper in verzadiging stuurt. Bij een verzadigde transistor ontstaat een geleidende verbinding tussen de basis-collector overgang oftewel de basis-emitter en de basis-collector overgang zijn in doorlaat, waardoor een

invers gedrag optreedt in spanningsoverdracht. Treedt zo'n invers gedrag op bij een inverterende versterkertrap, bijvoorbeeld de ingangstrap, dan kan bij een tegengekoppelde versterker de tegenkoppeling veranderen in meekoppeling waardoor de desbetreffende versterkertrap gedurende een onbepaalde tijd in die inverse, verzadigde, toestand vergrendeld kan blijven (latch-up). In het ergste geval blijft de versterker vergrendeld in deze toestand en komt niet meer terug in de oorspronkelijke situatie; de enige remedie is dan: de voedingsspanning afschakelen. Een gevolg van deze meekoppeleffecten en daarnaast locale laad- en ontlad-effecten en de grote schakeltijden van een transistor in verzadiging kan zijn dat de uitgangsspanning gedurende een onbepaalde tijd tegen de voedingsspanning blijft hangen, ook als de ingangsspanning beneden het oversturingsniveau is gezakt (figuur 2.8.1.3.).



figuur 2.8.1.3.  
Spanningsverloop van de in- en uitgangsspanning van een overstuurde versterker. De tijd  $t_2 - t_1$  is de hersteltijd van de versterker.

Gedurende de tijd  $t_2 - t_1$  herstelt de versterker zich van bovengenoemde effecten. Gedurende deze hersteltijd (recovery time) is de versterker geblokkeerd voor elk ingangssignaal. Een gevolg hiervan kan zijn dat spanningspieken ontstaan van tweemaal  $V_{uit \max}$ , die catastrofaal kunnen zijn voor de hogetonen luidspreker. Een ander gevolg van de hersteltijd kan zijn, voornamelijk bij hoge frequenties, dat bij vermogensversterkers de eindtransistor van zowel de positieve als de negatieve helft in geleiding zijn. De piekstromen die hierbij ontstaan, kunnen leiden tot vernietiging van de eindtransistoren.

## Hoorbaarheid

Hogere orde harmonischen zijn storender dan lagere orde harmonischen (2.3.2.), vandaar dat de vervorming die ontstaat door soft clipping minder storend is voor het gehoor dan hard clipping.

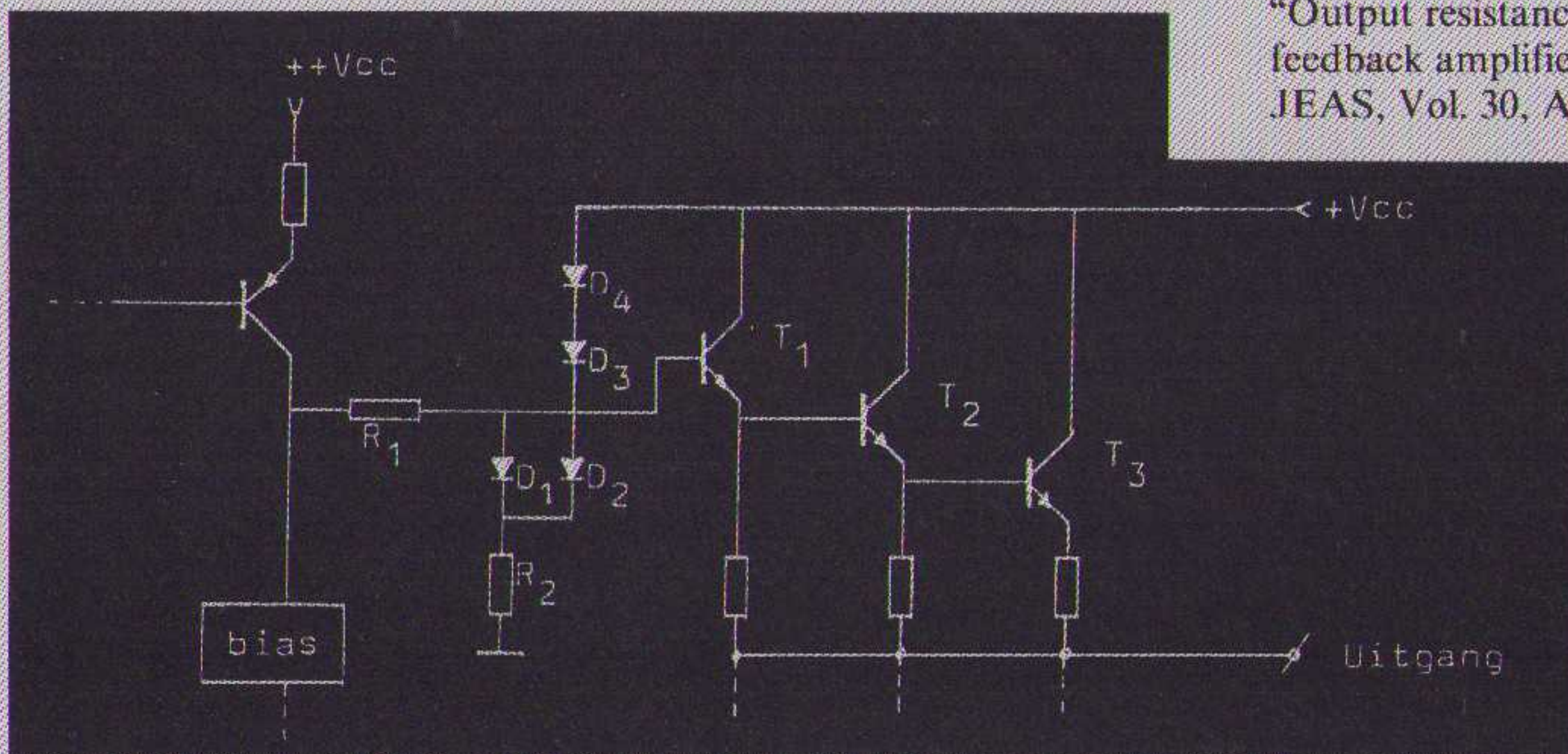
De hersteltijd die na het begrenzen kan optreden is in het algemeen niet afhankelijk van de tijdsduur van de begrenzing maar wordt door de configuratie van de schakeling bepaald en kan vele malen groter zijn dan de begrenzingstijd. Moir (21) heeft aangetoond dat vervorming door begrenzing die optreedt gedurende een korte tijd minder hoorbaar is dan dezelfde vervorming over een langere tijd omdat het gehoor een zekere tijd nodig heeft om te bepalen wat de spectrale inhoud is van een geluidssignaal. Dit is de reden dat de hersteltijd vaak voor het gehoor hinderlijker is dan het begrenzen zelf. De neveneffecten die op kunnen treden als een gevolg van de hersteltijd zullen in het algemeen storend zijn voor het gehoor.

## Reductie.

In het voorafgaande is gebleken dat soft clipping een minder hinderlijke vervorming veroorzaakt dan hard clipping.

Daarom moet er zoveel mogelijk naar gestreefd worden dat een versterker een soft clipping gedrag heeft. Dit is te realiseren door minder overall tegenkoppeling toe te passen en in plaats daarvan meer locale tegenkoppeling of door speciale schakeltechnieken te gebruiken.

Indien voorkomen wordt dat de meest trage transistoren (meestal de eindtransistoren) in verzadiging gestuurd worden dan kan de hersteltijd drastisch verminderd worden en treden minder neveneffecten op. Het toepassen van een begrenzingsschakeling, die het basissignaal van de eindtransistoren begrenst en daarmee voorkomt dat deze in verzadiging gestuurd worden, is een mogelijke oplossing. Een voorbeeld van een begrenzingsschakeling is gegeven in figuur 2.8.3.1. Op deze manier is een beter gecontroleerd clipgedrag van de (eind-) versterker mogelijk.



figuur 2.8.3.1.  
Voorbeeld van een begrenzingsschakeling, die het basissignaal van  $T_1$  begrenst op  $+V_{cc}$  minus de spanningsval over  $D_3$  en  $D_4$ , waarmee, bij een juiste keuze van  $R_1$  en  $R_2$ , voorkomen wordt dat de transistoren  $T_1$  tot en met  $T_3$  in verzadiging worden gestuurd.

## Literatuur

21. J. Moir  
"Just detectable distortion levels",  
Wireless World, February 1981, p. 32-34,38
48. R. Ellen  
"Old amps for new"  
Hi-Fi News & Records Rev., October 1977, p. 101-103
49. M. Ojala en J. Lammasniemi  
"Intermodulation at the amplifier-loudspeaker interface"  
Wireless World, November 1980, p. 45-47; December 1980  
p. 42-44, 55
50. M. Arlt,  
"Interface Intermodulation",  
HiFi-exclusiv, Februar 1982, p. 57-60
51. E.M. Cherry en G.K. Cambrell  
"Output resistance and intermodulation distortion of  
feedback amplifiers",  
JEAS, Vol. 30, April 1982, p. 178-191



# THERMISCHE VERVORMING een Franse ontdekking

door Peter van Willenswaard

Een nieuw soort vervorming is iets waar je heel ingewikkeld over kunt doen. Maar dat is niet de opzet van dit artikel, want we vinden het belangrijker dat veel mensen begrijpen wat er aan de hand is, dan dat alleen een handje vol technici het naadje van de kous weet.

Het bestaan van thermische vervorming is iets dat al langer door mijn hoofd speelt. Waar ik het begrip voor het eerst ben tegengekomen, was in een gesprek met Gérard Chrétien, een jaar geleden. Hij is hoofdredakteur van het Franse Hifi-tijdschrift l'Audiophile. We citeren daar wel eens uit, omdat we vinden dat de kring van mensen rond dat tijdschrift op een heel bijzondere manier bezig is.

De gedachte dat er zo iets als thermische vervorming kan bestaan, kan voor eindtransistoren snel aanneemelijk worden gemaakt. Vooral in klasse B scha-

kelingen is de stroom door een eindtransistor aan enorme variaties onderhevig. De ruststroom bedraagt meestal 30 mA, maar in één signaalhelft loopt er ineens geen stroom meer, terwijl in de andere signaalhelft pieken van 10 A of meer kunnen optreden.

De warmte die daarbij ontstaat, kan slechts relatief langzaam van de halfgeleiderchip worden overgebracht naar de metalen plaat van de behuizing. Dat betekent dat de halfgeleiderchip zelf bij snelle stroomveranderingen vrij fors in temperatuur varieert.

Elke temperatuurvariatie uit zich in een andere ruststroominstelling van de

eindtransistor. Temperatuurvariaties die de koeler bereiken, worden 'gelezen' door een speciaal transistortje dat de ruststroominstelling regelt. Snelle temperatuurveranderingen van de chip bereiken de koeler echter niet, of pas veel later. Dat betekent dus dat de ruststroominstelling van de eindtransistoren in een klasse B versterker eigenlijk nooit optimaal is, zodra er een signaal door de versterker gaat.

Dit permanente falen van de ruststroominstelling zou je heel goed "thermisch wangedrag" kunnen noemen. De signaal-aantasting die er het gevolg van is, heet dan **thermische vervorming**.

## Sinus-signalen

Men zou zich kunnen afvragen waarom dat er dan in de klassieke meting van harmonische vervorming niet uitkomt. Daarvoor zijn twee redenen te geven.

Ten eerste is een sinus een vloeiend verloopende signaalgang, zodat de afwijking van de ruststroominstelling dat signaal min of meer volgt en hoogstens wat na-ijlt. Dat na-ijlen veroorzaakt alleen wat fase-vervorming, en dat vind je in een THD-meting niet terug.

Ten tweede vindt een THD-meting per definitie plaats met behulp van een continue aanwezig meetsignaal. De eindtrap van de versterker krijgt dus rustig de tijd om zich aan deze omstandigheid aan te passen.

Dat ligt heel anders bij muzieksignalen, die allermindst continue van aard zijn (behalve in sommige stukken 'Minimal Music'). Er treden voortdurend veranderingen op van amplitude en frequentie, en signaalsprongen zijn niet van de lucht.

Stel nu dat we in staat zouden zijn de ruststroominstelling van de eindtransistoren wel permanent goed te regelen. In klasse B versterkers lijkt dat nogal problematisch, maar klasse A (echte, wel te verstaan) versterkers komen in principe al een stuk dicht bij het ideaal. Daar loopt altijd veel stroom, dus de transistoren zijn voortdurend flink heet en bovendien is de warmte-ontwikkeling praktisch onafhankelijk van de uitsturing.

Is de thermische vervorming dan opgeheven? Nee. In het eindtrap-circuit van een klasse A versterker zal maar weinig thermische vervorming optreden vanwege de daar heersende hoge temperaturen. Signaalsprongen hebben daar nauwelijks invloed, want ze veranderen weinig aan de toch al gigantische

warmte-productie. Wellicht is dit een van de redenen, naast de ontbrekende crossover-vervorming, waarom een A-eindversterker vaak zo muzikaal klinkt.

In de voortrappen van elke eindversterker zijn de temperaturen echter veel minder hoog, in klasse B-versterkers meestal nauwelijks boven kamertemperatuur. De plotselinge temperatuurwisselingen ten gevolge van signaalveranderingen krijgen daar wel de kans de rust te verstoren.

Weliswaar speelt de ruststroominstelling daar lang niet dezelfde kritische rol als in een klasse B eindtrap, maar er zijn meer valkuilen. Alle (a-1-1-e) transistoreigenschappen zijn temperatuurafhankelijk. En het lijkt geen aantrekkelijk idee om bij elke signaalverandering ineens allemaal net-iets-andere transistoren in je schakeling te hebben.

## Gemeten in Frankrijk

Toch moeten we vrezen dat er zo iets gebeurt. En dat dat overal in de elektronica gebeurt, in elke trap van voor- of eindversterker.

In no. 32 en 33 van l'Audiophile schrijft iemand onder het pseudoniem

realiseerd te hebben. Hephaïstos is toen zelf aan het meten getogen. Heel eenvoudig: één te testen transistor, signaalsprong in (éénmalig), uitgang vastleggen, en kijken maar. Alleen bleek hij wel eerst een 'elektronische loep' te moeten maken om het eind van de signaalsprong goed te kunnen bestuderen. En met resultaat. Niet alleen bleken alle geteste transistoren (en fets, maar die in mindere mate!) op zo'n eenmalig signaal een overshoot of ook wel een undershoot te vertonen. De eindwaarde van het signaal na de sprong werd door de meeste transistoren pas na enige milliseconden (!) bereikt, maar sommige deden er bijna 100 milliseconden over! Met dit soort tijdconstanten zit je midden in het gebied van tijdconstanten die optreden in akoestiek en bij muziekinstrumenten zelf.

## De vervorming

Hoe groot is nu deze thermische vervorming, en hoe ziet het eruit? We kijken naar de door het Franse blad gepubliceerde resultaten. Het eerste door hen bestudeerde geval is wat er gebeurt bij volledige symmetrische uitsturing van een transistor. Het tweede geval betreft een onderzoek naar de gevolgen van een kortstondige asymmetrisch stuur signaal. Dat laatste is het

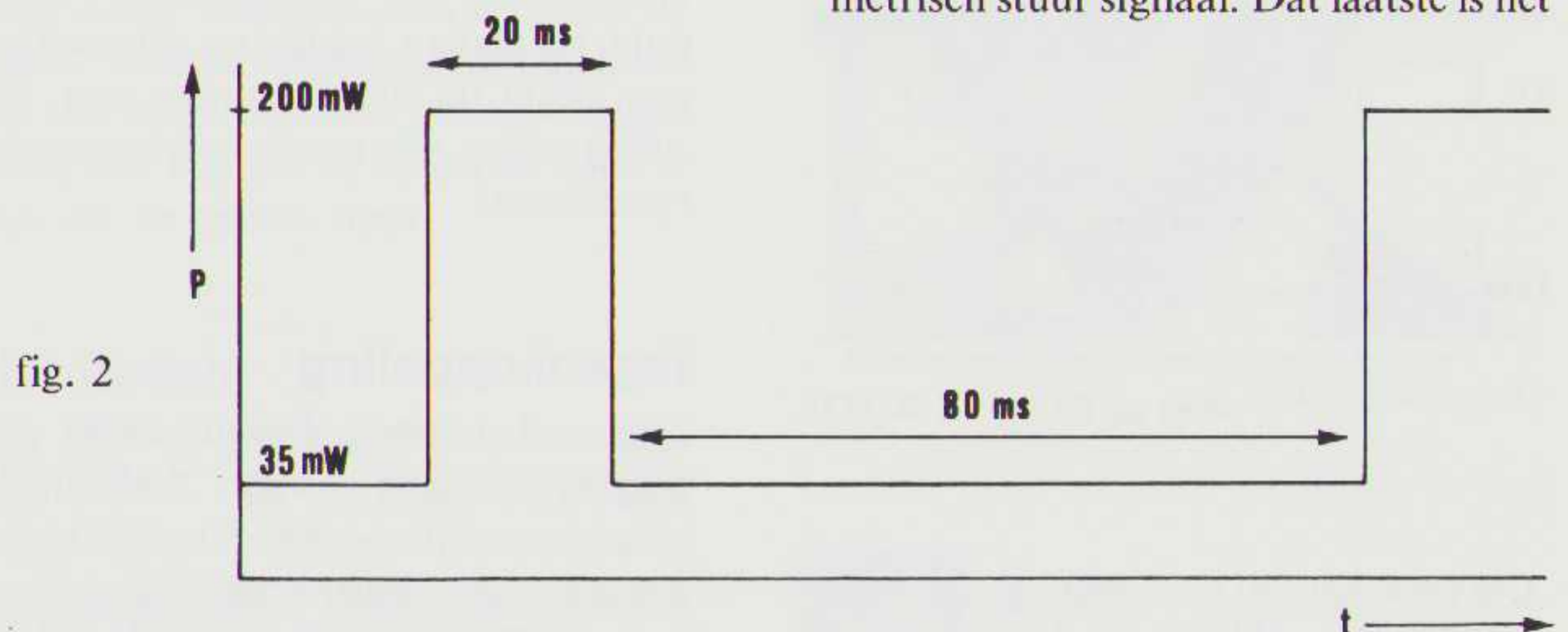


fig. 2

Hephaïstos een tweetal artikelen onder de titel: Thermische vervorming bestaat, ik ben het tegengekomen! In een tamelijk uitvoerig literatuuroverzicht maakt hij duidelijk hoe weinig er op dit gebied onderzocht is. Alleen ontwerpers van oscilloscoop-versterkers schijnen zich hiervan wel eens iets ge-

meest interessant, omdat dat een situatie is die zich in muziek-signalen veelvuldig voordoet.

Om het thermische gedrag van een transistor in dat laatste geval te kunnen onderzoeken, boden zij aan de basis van diverse transistoren het signaal uit figuur 2 aan.

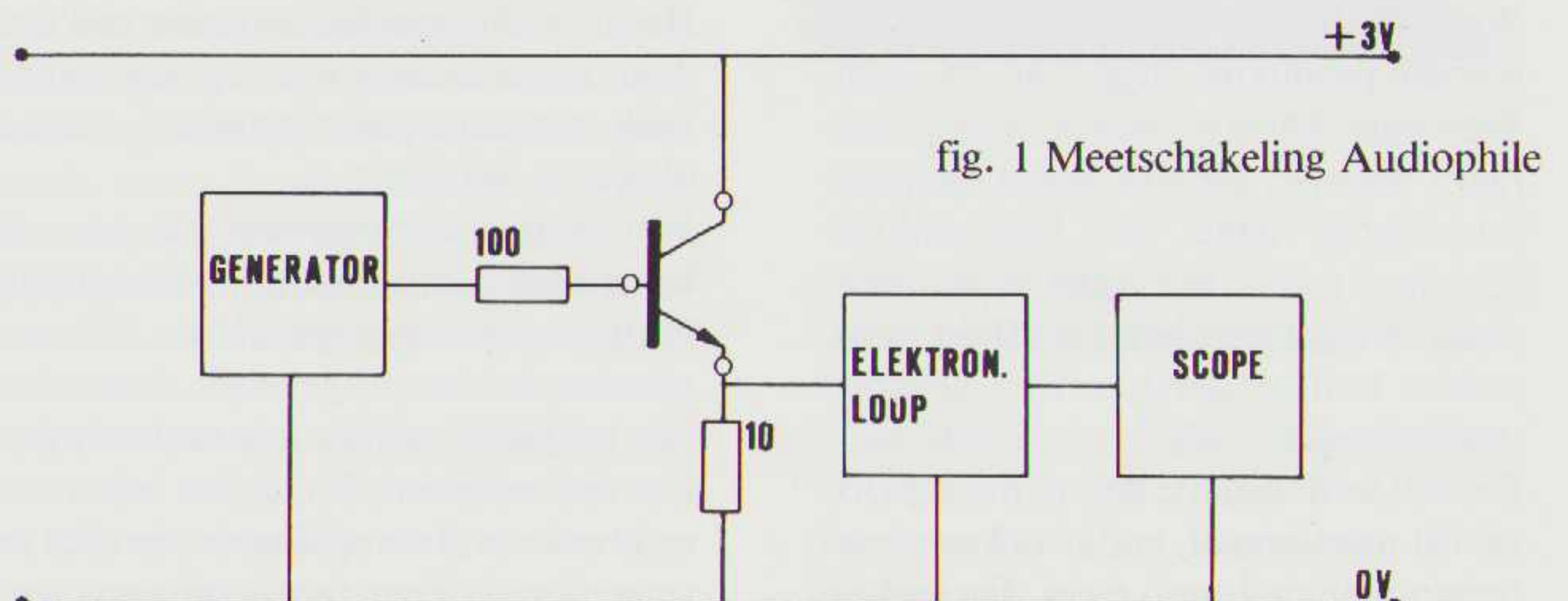
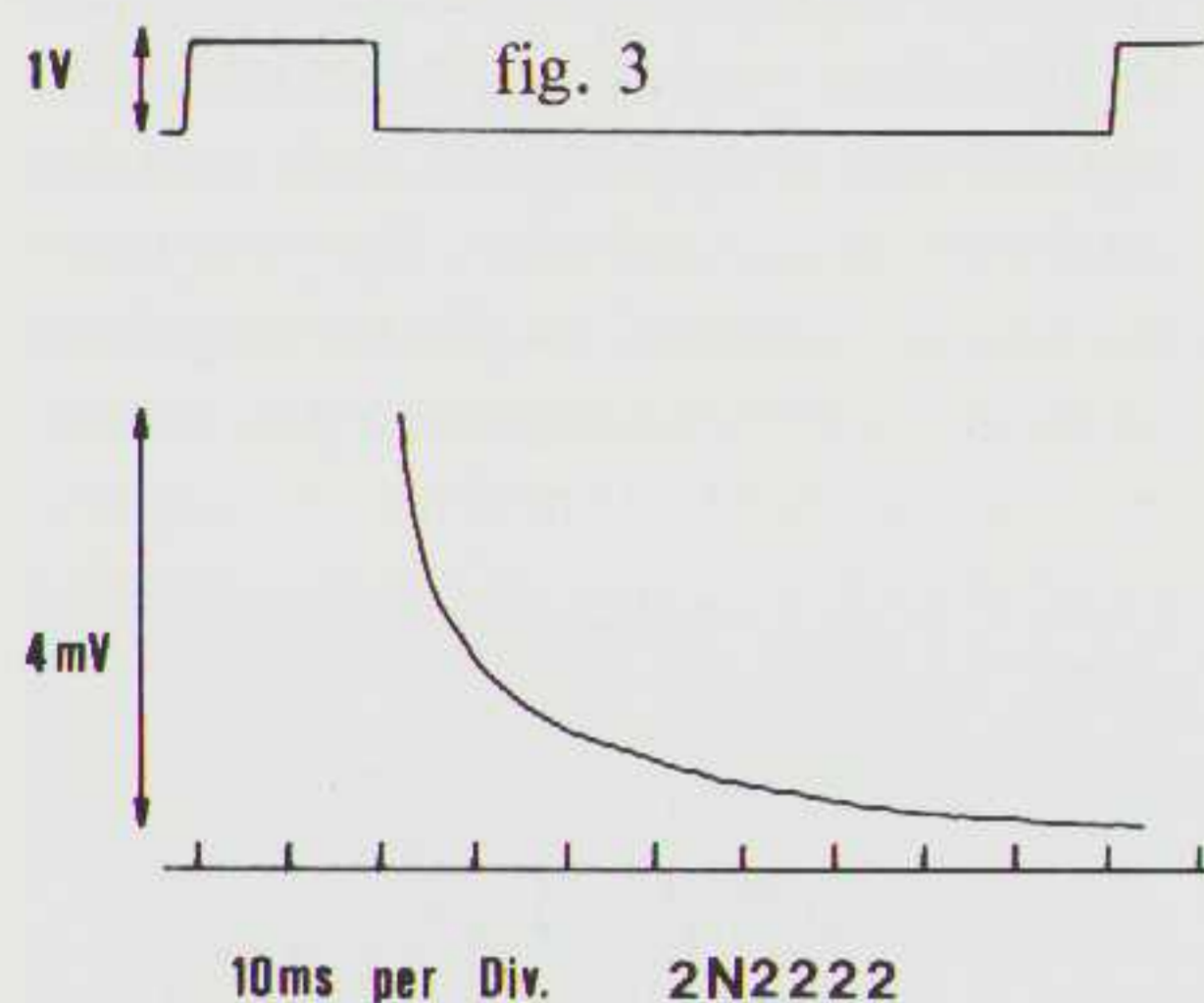


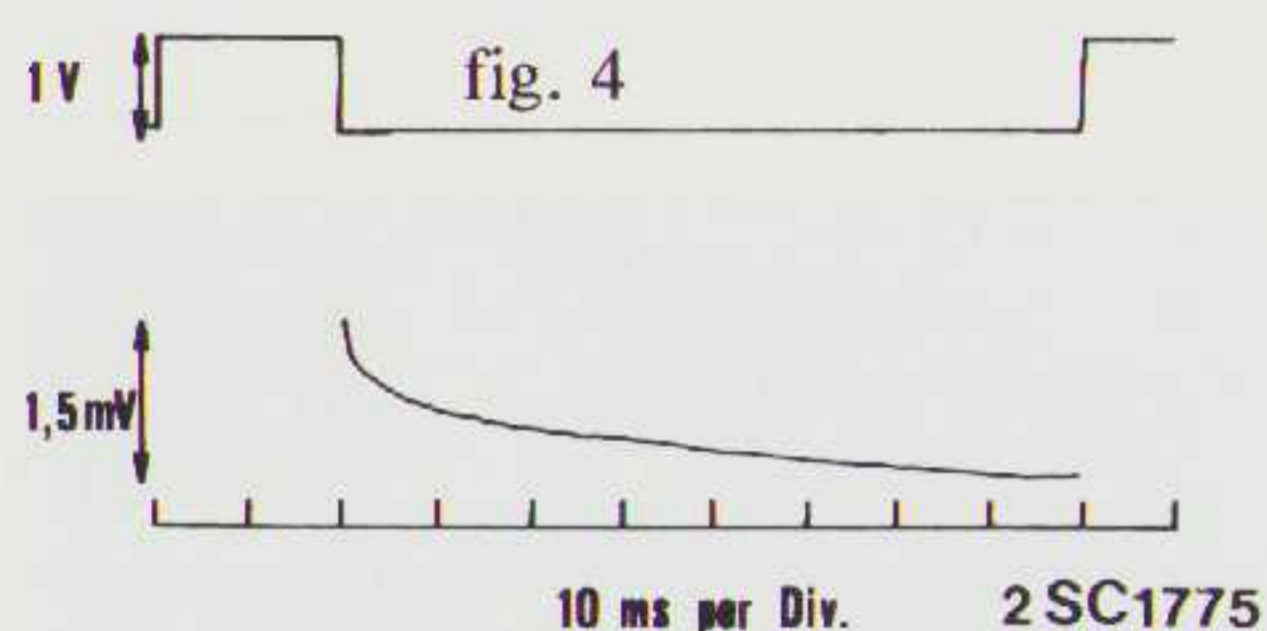
fig. 1 Meetschakeling Audiophile

Deze kortstondige spanningsprong op de basis heeft uiteraard een spanningsprong op de emitter tot gevolg. Die emitterspanning nu werd met behulp van een speciaal gebouwde 'elektronische loep' geanalyseerd. De transistor 2N222 reageerde bijvoorbeeld als in figuur 3.



De 2N222 begint (na de spanningsprong) met 4 mV (= 0,4% van 1 V) te veel, en komt in 8 mSec geleidelijk aan op de juiste waarde.

Een 'mooie' transistor, de 2 SC 1775, valt te bewonderen in figuur 4.



Die vervormt bij deze meting dus maar 0,15%. Vermeldenswaard is dat deze 2 SC 1775 bij onze Franse vrienden als 'muzikaal' bekend staat.

Ook is aan fet's en buizen gemeten: deze blijken gemiddeld 10 x zo weinig thermische vervorming te vertonen als bipolaire transistoren!

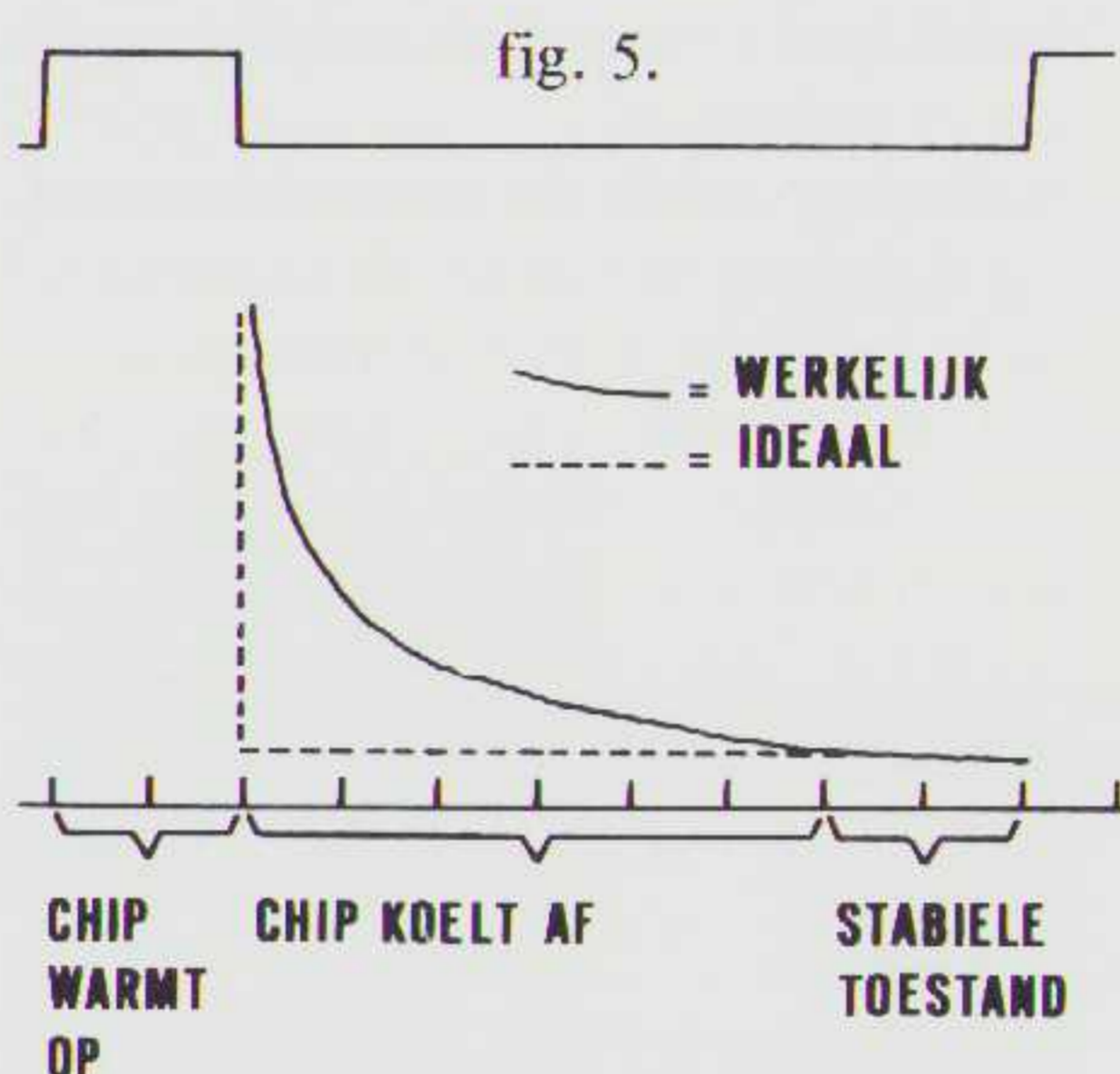
## Verklaring

Wat gebeurt er nu precies? Als de warmte-productie stijgt van 35 milli-Watt naar 200 mW, wordt de chip uiteraard warmer. Bij elke graad temperatuurstijging daalt de basis-emitterspanning met 2 mV (Dat is een normaal en algemeen bekend effect in bipolaire halfgeleiders), ofwel 'gewone' transistoren.)

De 200 mW-situatie duurt maar kort, zie het meetsignaal, zodat van een temperatuurstijging van meer dan enkele

graden geen sprake zal zijn.

Als in het 'dal' van het meetsignaal, de warmte-productie weer 35 mW is, is de chip niettemin nog te warm voor deze nieuwe situatie, het duurt even voordat een nieuwe thermisch stabiele toestand is bereikt. Aanvankelijk is dus de basis-emitterspanning nog enkele millivolts te laag (en de emitter- of uitgangsspanning te hoog).



Hoe snel de nieuwe stabiele toestand bereikt wordt, hangt onder andere af van hoe groot de chip is, hoe de thermische koppeling met de behuizing is, etc.

Wat er gebeurt met de stroomversterkingsfaktor, het hoogfrequent kantelpunt en andere transistor eigenschappen, blijkt uit deze metingen niet. Zij zullen echter alle eveneens kortstondig veranderen!

## Tegenkoppeling

Uiteraard kunnen bovenstaande gedragsafwijkingen van individuele transistoren in een schakeling bestreden worden door tegenkoppeling toe te passen. Maar, en Audiophile-auteur Hephaïstos wijst daar terecht op, dat geldt **niet** voor de ingangstransistoren, die immers in een tegengekoppelde schakeling het uitgangssignaal met hetingangssignaal vergelijken! Als **daar** door thermische oorzaken een fout optreedt, wordt die eenvoudig versterkt aan de uitgang doorgegeven!

Het is in dit opzicht onrustbarend dat dual-transistoren (twee op een chip) vaak niet hetzelfde thermische gedrag blijken te vertonen.

Wat betreft de hoorbaarheid van de besproken thermische vervorming blijft het voorlopig speculeren. We vermoeden dat in elk geval de dynamiek van het geluid schade kan ondervinden van deze effecten. En als het linker- en rechter-kanaal verschillende signalen te verwerken krijgen (zoals bij stereo nu

eenmaal het geval is), kan schade aan het stereobeeld niet uitblijven.

## Wat te doen?

Goed, dat weten we dan, zult u zeggen, maar wat doe je eraan?

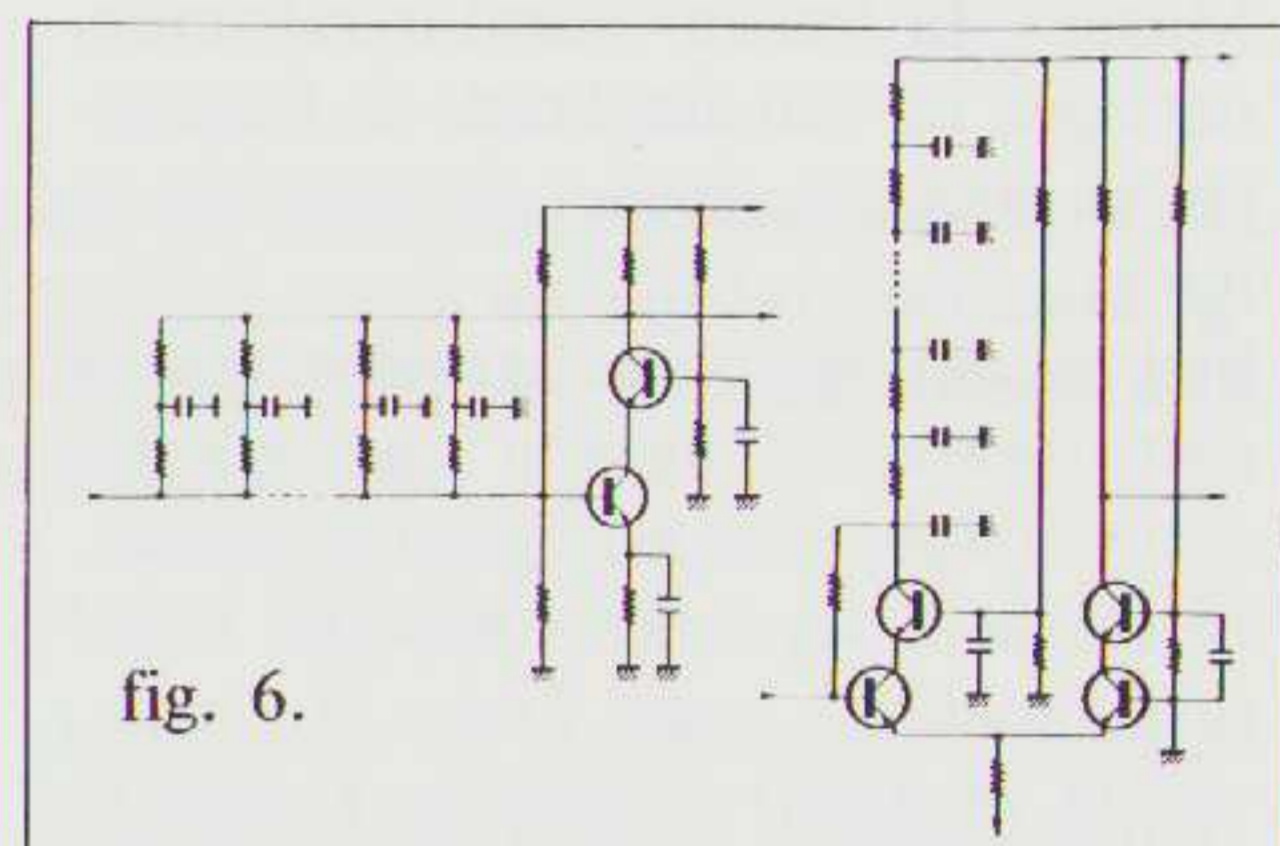
Het antwoord is simpel: niet zo heel erg veel. Maar daar bent u als liefhebber van goed geluid natuurlijk niet mee tevreden, en dus geef ik u maar een moeilijk antwoord:

1) Gebruik alleen transistoren die er weinig last van hebben. Dat ligt voor de hand, maar er zijn de volgende problemen:

a) We weten maar zeer ten dele welke transistoren 'goed' zijn en welke niet. Geen enkele fabrikant specificeert, wat dit betreft, iets nuttigs.

b) Als u wel een goede transistor weet, is de toelaatbare collectorspanning te laag, of begint de type-aanduiding met 2 SA en is 'ie niet te krijgen, of het ding is er wel maar niet-te-betalen.

2) Men kan proberen het effect in de schakeling te compenseren. Schakelingen waarmee dat zou gaan, zijn bedacht door één of andere Rus (die ongetwijfeld vanaf zijn vierde jaar dagelijks schaakt). Zie fig. 6. Bedenk daar bij dat dimensionering van al die componenten voor elke transistor moet worden uitgezocht...



3) Men kan de invloed van het effect verkleinen:

a) Dat lukt ten dele door cascode-schakelingen toe te passen.

b) Je kunt de transistor ook van buiten af heet stoken, zodat een kleine extra warmteproductie minder invloed heeft. Dat schoot mij na het gesprek met Gérard Chrétien al door het hoofd, en ook Hephaïstos noemt het in zijn artikel.

We komen er nog op terug.



# SIGMA HIFI

Door Mieke Aafjes

Op een vrijdagmiddag, 2 november 1984, gingen Marcel de Raaf en ik langs bij Sigma Hifi aan de Gerrit Verboonstraat te Schiedam.

Onze lezers wezen ons er op dat Sigma, hoewel een "kleine" zaak, heel wat te bieden heeft voor de liefhebber.

Nadat een klant de luisterruimte achter zich dicht getrokken had, zagen we de kans schoon om een gesprek te hebben met de beide eigenaren van de zaak: Koos Boshoven die doorgaans in de winkel staat en Koos Voorham, die verantwoordelijk is voor de buitendienst en de technische service.



## De voorgeschiedenis

Beide "Kozen" werkten jarenlang in verscheidene HiFizaken in Rotterdam en Maassluis. Het idee eigen baas te zijn lokte hen wel. Koos Voorham: "Je bent vrijer om dingen te doen zoals je ze zelf wilt doen, niet in opdracht van en belemmerd door."

Ze dachten dat ze het zelf beter konden en gingen op zoek naar een goede locatie om een zaak op poten te zetten. Hun oog viel op Schiedam, daar was toen nog geen Hifi speciaalzaak te vinden.

## De beginjaren

Op 2 april 1982 ging Sigma Hifi van start. In het begin liep het vrij moeilijk. Schiedam was een "slow starter". Ze moesten het vooral hebben van mensen die ze al kenden.

Ze adverteerden toen regelmatig in plaatselijke bladen, maar volgens hen zette dat geen zoden aan de dijk. Aan alle klanten werd en wordt nog steeds gevraagd hoe ze aan het adres gekomen zijn. "Dan is het bijna altijd van: ja, Jantje was hier", aldus Koos Voorham. Mond-op-mond-reklame blijkt het meest effectief te zijn. Af en toe organiseren ze wel eens een showtje in de winkel om wat meer mensen in huis te halen, maar het adverteren laten ze voortaan achterwege.

Het eerste jaar was er vooral vraag naar cassettedecks, luidsprekers en elementen. Op het ogenblik worden er ook veel draaitafels, versterkers, tuners e.d. verkocht en de CD-speler is er na-

tuurlijk bij gekomen. Tegenwoordig verkopen ze ook meer complete sets, dat was in het begin minder het geval. De filosofie van de beide heren is: "een zeer persoonlijke benadering, de verkoop komt vaak niet eens op de eerste plaats. Iemand die iets op het oog heeft wil dat dan toch wel hebben en dat hoeft dan niet per se de eerste week te zijn dat 'ie binnen stapt."

## Het heden

Het gaat op het ogenblik prima met Sigma Hifi. De verkoop stijgt nog steeds. Koos Voorham: "Deze zomer is het losgebarsten." Waardoor dat weet hij niet. Hij denkt dat het het gevolg is van de persoonlijke benadering. "Je moet de klanten niet het idee, maar de zekerheid, geven dat ze de volle aandacht krijgen." Bij die persoonlijke benadering hoort ook de service die de zaak verleent, zoals het afregelen van de apparaten, het vertalen van handleidingen en het installeren thuis van de verschillende apparaten. Voor het afregelen en installeren wordt niets extra's gerekend, tenzij er iets ingrijpends moet veranderen, en dat gaat dan altijd in overleg met de klant.

Bij Sigma Hifi komen niet alleen mensen die verstand hebben van audio. Koos Boshoven: "Nee, ook mensen die nog nooit muziek gehoord hadden, alleen maar herrie of achtergrondlawaai, en dan met een blijde blik van herkenning moeten erkennen dat er veel meer



Koos Boshoven



Koos Voorham

op hun plaat stond." Sigma heeft het image een "dure" zaak te zijn.

Koos Boshoven: "Dat image hebben we natuurlijk zelf opgebouwd, maar dat is wel aan het veranderen. Zo'n image krijg je al doordat je in plaats

van vijftig maar vijf apparaten in je etalage zet."

Sigma Hifi is niet alleen een "dure" zaak. In principe kun je er voor alle merken terecht in welke prijsklasse dan ook. Wat niet in de zaak aanwezig is, kan altijd besteld worden.

Koos, of Koos, zullen hun klanten wél trachten te overtuigen dat het één veel beter klinkt dan het andere. Dit gebeurt door de mensen zelf te laten luisteren. Ze beluisteren alles wat er in huis komt, vóór het aan den volke getoond wordt.

Apparatuur die ze niet goed vinden klinken, staat dus niet in de zaak. Soms willen ze wel eens op de aanschaf van iets overgaan wat ze zelf niet zo mooi vinden klinken, maar waarvan ze denken dat sommige klanten het wél mooi zullen vinden, dit noemt Koos Voorham: "commercieel mooi".

Om op de hoogte te blijven van nieuwe ontwikkelingen op Hifi-gebied gaan ze met frisse tegenzin naar allerlei beurzen. Beiden vinden de beurzen in Nederland niet zo best. "De Firato kun je wel vergeten, dat is echt slecht, Novotel is wel aardig, maar is het ook niet helemaal. Düsseldorf was tot vorig jaar uitstekend, maar nu is de video erbij, dat hoeft ook niet meer van ons." Alleen sommige kleinschalige dealer presenta-



*Een deel van de luisterkamer met betere apparatuur.*

ties kunnen hun goedkeuring wegdragen, omdat je daar tenminste op je gemak kunt luisteren en dat is tenslotte van het grootste belang. Aan de hand daarvan kun je besluiten bepaalde ap-

paraten in je pakket op te nemen. Helemaal kunnen ze niet alles wat mooi klinkt in huis halen. Voor sommige dingen is nu eenmaal geen markt. Ze houden echter wel voeling met de im-



*Het zitje met op de achtergrond nog een echte "buizenradio".*



Zelfs een oude toeter ontbreekt niet.

porteurs, want mocht er eens een Hifi-fanaat zijn die iets speciaals zoekt, dan willen ze daar graag voor zorgen. Kleine veranderingen leveren vaak grote verbeteringen op.

Naast allerhande apparatuur verkopen ze ook veel kabels; speciale speaker-kabels, verbindingskabels, pick-up-kabels e.d.. Ze hebben ondervonden dat een simpel kabeltje veel verschil kan maken. Binnen de vaste klantenkring experimenteren ze graag met allerlei soorten kabels. Ook het veranderen van luidsprekeraansluitingen levert vaak een grote verbetering op. De verkoop van losse naalden is niet groot. Ze hebben een uitgebreide collectie, maar die wordt alleen maar stoffig. Een beter element is vaak een simpeler oplossing om je geluid te verbeteren dan een nieuwe naald.

### De CD-speler

Op de altijd weer terugkerende vraag wat ze van de CD-speler vinden antwoordt Koos Voorham: "Nou het komt, het is niet te stuiten denk ik." Hij vindt echter dat er maar een paar mooi klinken.

De pers schrijft dat er geen verschil is,

maar dat is wel degelijk het geval. Er moet volgens beiden nog veel verbeterd worden. Twee jaar nadat ze de CD voor het eerst beluisterden in Düsseldorf is er, naar hun mening, echter veel gebeurd. Koos Voorham voorspelt dan ook dat de CD-speler het op den duur wel wordt. Volgens hem zal de massa overgaan tot de aanschaf van een CD-speler i.p.v. een pick-up vanwege het enorme bedieningsgemak. Alleen de Hifi-fanaat zal de pick-up behouden naast een CD-speler. Voorlopig zijn de disks in verhouding tot L.P's natuurlijk nog veel te duur, ook al heb je dan geen slijtage. Laat je zo'n ding echter uit je handen vallen op een plavuizen vloer, dan zal er ook niet meer naar te luisteren zijn. Daarbij komt ook nog dat de opnamen voorlopig over het algemeen van een niet al te beste kwaliteit zijn. Kleven er aan de machine zelf geen nadelen?

Volgens Koos Voorham wel. Hij vraagt zich af hoe zo'n laser over vijf jaar is. Niemand weet hoeveel speeluren zo'n ding heeft en wat het kost om het te vervangen. Ze zijn daarom tegenover de klant terughoudend. Voor hen wint de draaitafel het nog steeds. Koos Boshoven: "Wij kunnen best leven met een tikje."

### Wat is Hifi?

Volgens Koos Boshoven en Koos Voorham moet Hifi aan een paar dingen voldoen. Ten eerste moet de definitie bij de weergave goed zijn. Ten tweede is de dieptetekening van belang en ten derde moet het timbre van de stem en de muziekinstrumenten niet te veel geweld aan gedaan worden. Van de DIN-norm trekt men zich niet veel meer aan.

Overall mag Hifi op staan tegenwoordig. Zelfs van fabelachtige meetwaarden hoeft je je niet al te veel aan te trekken. Het kan heel anders klinken dan wat de meters aanwijzen.

Op de vraag of Hifi merkafhankelijk is, antwoorden beiden dat dit niet het geval is. Ondanks dat zul je een vast pakket merken niet in een Hifi speciaalzaak tegen komen. Sony bijvoorbeeld heeft een heel breed pakket en daar zitten best wel eens mooie dingen bij. Als je die op de plank gaat zetten, moet je het hele pakket binnen halen. Dat willen ze echter niet. De keuze om een bepaald merk in huis te halen is ook sterk importeur-afhankelijk. Het is van het grootste belang of een importeur een goede service verleent of niet.

### Audio bladen

Koos en Koos lezen alles wat los en vast zit op audio gebied. In hun zaak zijn Hifi Video Test, Audio & Techniek en Stereoplay te vinden, niet voor de verkoop, maar om eens even in te kijken. Beiden vinden ze Audio & Techniek een blad dat zich steeds verbetert. Het is volgens hen een blad dat om veel discussies vraagt, en dat kan nooit kwaad. "In Nederland is er verder geen blad dat zo opereert."

Ze hechten belang aan wat er in de bladen geschreven wordt. De samenstelling van het pakket kan er door beïnvloed worden. Van de verschillende tests trekken ze zich minder aan, de klant echter des te meer. Zij zullen dus ook wel moeten. Het blijkt echter dat het meeste na een maand al weer vergeten is. Niet zo'n leuk bericht dus voor de heren recensenten.

**SIGMA HI FI**  
**Gerrit Verboonstraat 8**  
**Schiedam**  
**tel. 010 - 73 37 36**



# VIER ARMEN EN DRIE DRAAI-TAFELS UIT DE HOGERE PRIJS-KLASSE

Door Henk Schenk

In Europa worden op het gebied van analoge weergave apparatuur steeds verdergaande innovaties aangedragen. Met name Engeland is de bakermat van veel specialistische draaitafels en armen. Vele produkten zijn zowel in het gebruik als in de prijs-prestatie verhouding speciaal te noemen. In deze test van High-end platenspelers zijn dan ook vier van de zeven produkten uit Engeland afkomstig. Verder is er een loopwerk uit Frankrijk, een pick-up arm van eigen bodem en een uit de Verenigde Staten.

Tijdens ons bezoek aan de High-end show bij Frankfurt, September jongstleden, was het ons weer opgevallen dat er een positieve ontwikkeling is waar te nemen in super-loopwerken, pick-up armen en buizen versterkers.

Omdat ik nog steeds liefhebber ben van analoge weergave en sinds kort ook van buizen versterkers was, ik hierdoor aangenaam verrast. Om de ontwikkeling van de platenspelers te blijven volgen hebben we een test uitgevoerd van enige recentelijk ter beschikking gekomen modellen. Bij deze armen en draaitafels zijn uiteenlopende konstrukties gebruikt, alle met het kenmerkende doel een zo hoog mogelijke kwaliteit te verkrijgen. Hoe deze verschillende benaderingen zijn uitgewerkt wordt hieronder in alfabetische volgorde beschreven.

## DAIS

Dit Engelse loopwerk heeft iets weg van een oud kookstel met zijn ronde vorm en de zwart geëmailleerde afwerking. Het enige afwijkende van deze vorm is de arm-montage plaat rechts van het draaiplateau. Deze plaat is stevig verankerd in het chassis onder het plateau en laat zich gemakkelijk afnemen voor de montage van een arm. Met enige fantasie zou je deze uitstulping als een podium kunnen beschouwen hetgeen een directe vertaling van de naam is. De verdere uitvoering van de draaitafel doet sober aan met alleen nog een aan/uit schakelaar en een groene LED. Het geheel is vrij zwaar uitgevoerd en de afwerking is van hoog niveau. Dit wil bij Engelse produkten wel eens anders zijn.

## Subchassis

Een belangrijk kenmerk van dit loopwerk is het wel zeer los opgehangen subchassis. Onder het plateau bestaat de Dais namelijk uit twee ronde schalen die van elkaar worden gescheiden door drie veren. Het bovenste deel is het feitelijke subchassis dat het plateau en de arm draagt. De spoed van de gebruikte veren is vrij groot en taps verlopend. Hierdoor ontstaat een zeer vrije beweging van het subchassis met een lage eigenresonantie (ca. 3 Hz). Door het ontbreken van een hoofdchassis om het subchassis heen is het toepassen van een stofkap niet raadzaam en deze is dan ook weggelaten. Op de foto's is verder waar te nemen dat op het onderstel naast de drie veren een grote synchroon motor is te vinden. Op die



motor is een poelie gemonteerd met een dubbele diameter waarmee de snelheden met de hand zijn in te stellen. Als van 33 naar 45 toeren moet worden gewisseld, moet het plateau eraf gehaald en de snaar met de hand op de andere poelie-diameter gelegd worden. Dat klinkt bewerkelijk, maar valt in het gebruik echter erg mee. De motor was bij het onderzochte exemplaar niet geheel stil. Een licht brommen was in de omgeving van de draaitafel waar te nemen.

## Lagering

De Dais draaitafel kwam ter test met een gemonteerde Pluto arm en met een Goldmund plateau-mat. De Goldmund-mat is gemaakt van acrylaat, een materiaal dat eigenschappen vertoont die zeer dicht bij die van het plaatvinyl



liggen. Hierdoor worden, volgens de Franse fabrikant Goldmund, energiegolven vanuit de plaat beter geabsorbeerd en gaan er nauwelijks reflecties van deze golven terug in het plaatmateriaal. Het subchassis heeft centraal opgesteld een groot lagerhuis. Hierin zit een behoorlijk lange lagerbus die aan de beide uiteinden een koperen lagering bezit. Aan de onderkant steunt de lagerpen op een kogel. De lagerpen zelf is 1 cm dik. Dit lager vertoonde geen noemenswaardige speling. Het plateau is ca. 35 cm in diameter en 4,5 kg zwaar. Daarbij is er zorg voor gedragen dat het grootste deel van de massa zich aan de buitenzijde van het plateau bevindt, dit om een zo groot mogelijk traagheidsmoment te krijgen.

### De armmontage plaat

Bij de Dais wordt de arm gemonteerd op het eerder genoemde podium dat met acht imbus-bouten wordt vastgezet op het subchassis. Gezien de betrekkelijk kleine afmetingen is dit aantal van acht eigenlijk overdadig en de maat (M-6) van deze bouten maakt een uiterst sterke verbinding mogelijk.

De montageplaat zelf is van dik aluminium uitgevoerd en zeer sterk. De hele constructie zal niet snel in beweging komen maar ook weinig demping bezitten. Hierdoor wordt alle energie vanuit de arm doorgegeven naar het subchassis, terwijl dat niet helemaal resonantievrij is. De Pluto arm stond gemonteerd op een zwaar uitgevoerde montageplaat bestaande uit aluminium aan twee kanten voorzien van een dikke kunststof laag (Teflon). Dat geeft een sterke en resonantie-arme basis voor de arm. Deze montageplaat bleek door de Pluto fabrikant te zijn vervaardigd omdat er naar zijn ervaring een duidelijke verbetering mogelijk was op dit punt. Misschien is deze perfecte arm-plaat er mede een oorzaak van dat op de Dais draaitafel de Pluto arm ons het best beviel.

### Een saillant detail

Een detail dat mij opviel was de dikke multiplex plaat in het onderste chassis. Het leek mij dat deze plaat was aangebracht om de motortrillingen te onderdrukken. De motor is namelijk direct verbonden met het chassis en niet geheel stil. De fabrikant zegt echter extra massa te hebben aangebracht zodat een gunstiger verdeling is ontstaan. Het hoe en waarom hiervan ontgaat mij een beetje maar indien het effectief onderdrukt dan is dat mooi meegenomen.

### Het gebruik van de Dais

Het in gebruik nemen was een uiterst simpele aangelegenheid, omdat alle afstellingen aan het loopwerk (vooral de vering) en de arm al waren gebeurd. Het element stond op de juiste naalden dwars-kracht ingesteld. Het enige wat ter plekke moest worden gedaan was het waterpas instellen van de voet van het loopwerk. Dit was snel en eenvoudig te doen met de drie draaibare voetjes onderaan. Daarna was het gebruik erg eenvoudig. Het zwevende subchassis vormde geen enkel probleem in het gebruik en is stabiel genoeg om een eenmaal aangebrachte instelling te handhaven, ook na vervoer van de draaitafel.

### Subchassis

Het kenmerk van dit loopwerk is alweer de zeer losse ophanging van het subchassis. In de ronde trommelvormige kast is het subchassis op drie veren opgehangen. Deze veren geven de massa van subchassis, arm en plateau een ongedempte resonantie van ca. 3 Hz. Deze oplossing doet erg aan de Dais denken. Ook hier is het plateau vrij zwaar (4 kg) waardoor een stabiele basis ontstaat voor de af te spelen plaat. Het instelbereik van de vering is dermate groot dat een groot assortiment armen van verschillende pluimage is toe te passen. De Dynavector DV 505 is met zijn 1,5 kg echter te veel van het goede, de nieuwere 501 en 507 armen



## DUNLOP SYSTEMDEK II S

Dit eveneens Engelse loopwerk heeft iets weg van de Dais met zijn ronde vorm en de arm-montage plaat rechts van het draaiplateau. Deze plaat is met twee bouten verankerd in het chassis van het plateau en laat zich gemakkelijk afnemen voor de montage van een arm. Het subchassis waarop de arm en het plateau zijn gemonteerd bestaat uit meerdere delen en is niet zo substantieel uitgevoerd als bij de Dais. Zo is bijvoorbeeld de arm-montage plaat van een lichte kunststof vervaardigd.

zijn echter lichter. Hiermee zou eerst wat geëxperimenteerd moeten worden. Armen in de meer gangbare gewichtsklassen zijn zonder problemen met de Systemdek te combineren.

Rest nog te melden dat het subchassis zich gemakkelijk waterpas laat stellen m.b.v. drie grote knoppen onder de trommelvormige ombouw.

### Uitrusting

De hier besproken versie van de Systemdek heeft een zwaar metalen plateau waarop een viltmat is gelijmd. Dit plateau is koncaaf zodat platen met lichte hobbels iets vlakker op het plateau liggen dan normaal, vooral indien

ook een goede platenklem wordt gebruikt. Ook kan een gewicht worden gebruikt maar dan moet de vering daar wel voor worden bijgesteld. De viltmat was vlakker dan normaal en zeker goed bruikbaar, het gebruik van een alternatieve mat valt altijd te overwegen. Een harde mat is moeilijk toe te passen op het parabolische oppervlak van het plateau, ook een zelf parabolische mat is niet ideaal te combineren met dit plateau. Ondanks de ronde vorm van het chassis is met behulp van een montagebeugel een stofkap aan te brengen. Deze stofkap kan als extra worden aangeschaft en gemonteerd. Door de vorm van de kap is deze tijdens het spelen niet te sluiten (pas op voor arm-element blessures!). De kap is alleen bedoeld voor het stofvrij houden van het plateau en de arm (-lagers) als de speler buiten gebruik is. Het geheel doet bepaald futuristisch aan met de kap. Zoals bij veel geavanceerde snaar-aangedreven draaitafels wordt de plateausnelheid gewisseld door de snaar met de hand van poelie te wisselen. Hierbij moet voor lief worden genomen dat het plateau, tijdelijk, verwijderd dient te worden.

### De lagering

Bij alle modellen van Dunlop is de draaitafel uitgerust met een spiraal-lagering voor het plateau. De lagerpen staat hierbij wat ruim in de lagerbus en heeft een afgefreesde spiraal over de totale lengte van de as. Door het draaien van de as wordt olie onder uit de lagerbus continu naar boven gepompt waardoor de ruimte tussen lageras en bus wordt opgevuld. Hiermee bereikt men een optimaal smerende werking en voorkomt men het lagercontact waaruit rumble kan ontstaan. Men zou het idee kunnen krijgen dat door de later 'speling' het plateau onder de arm zou kunnen bewegen. Door de toegepaste dikke olie en de stabiliserende hoge massa van het plateau zal dit effect (ook wel 'rocking' genaamd) minimaal zijn.

### Armplaat

Het kunststof plaatje waarop de arm wordt gemonteerd kan in verschillende versies worden verkregen. SME voorgoed of vorgevormd naar de nieuwe Engelse standaard montage of helemaal blanco. Op dit laatste exemplaar

werd de Premier MMT arm geschroefd. De gebruikte kunststof is misschien niet het meest degelijke materiaal, het laat zich wel vrij snel bewerken hetgeen een lust is voor de resercent. Daarbij dempt de kunststof ongewenste trillingen voordat het materiaal van het subchassis in resonantie kan raken. Ook hier lijkt een zeer overwogen compromis te zijn gekozen.

### Het gebruik van de Systemdek

Bij het gebruik was simplisme troef. De wipschakelaar met ingebouwde neonlampje was het enige bedieningsorgaan waar de gebruiker zich normaliter mee hoeft te bemoeien. Het opzetten bleek, voor een niet onbelangrijk deel door de goede instelbaarheid van de subchassisvering, eveneens zeer eenvoudig en snel te kunnen worden gedaan. Het wisselen van de draaisnelheid heb ik hierboven al genoemd.

Voor sommigen blijft echter het wiebel-effect, veroorzaakt door de ongedempte vering, een onwennig verschijnsel en kan de oorzaak zijn van ongelukjes.

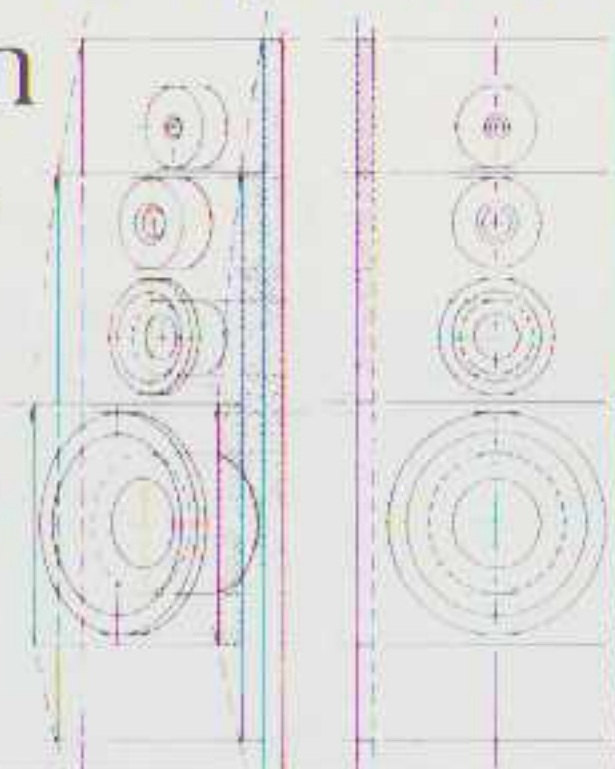
## Pourquoi Monsieur Cabasse?

**Interviewer:** Monsieur Cabasse, waarom geeft u als enige luidsprekerfabrikant ter wereld levenslange garantie?

**Monsieur Cabasse:** Simple comme bonjour: omdat wij onze luidsprekers ook voor het leven maken. Het is onze filosofie dat Cabasse weergevers een liefde voor het leven behoren te zijn die nooit mag slijten. Daarom produceren wij zoals u weet de complete weergever zelf, en vrijwel geheel met de hand. Uit principe besparen we nergens op. Integendeel, in de kastconstructie bouwen we 'n royale extra degelijkheid in. Dit geldt ook voor de luidsprekercomponenten, waarin we bijvoorbeeld zeer zware magneten toepassen. Daardoor blijven Cabasse weergevers ook bij extreem hoge piekbelastingen gewoon weergeven zoals 't hoort.

**Interviewer:** Wat u gewoon noemt, Monsieur Cabasse.

**Monsieur Cabasse:** Certainement!



Passieve Cabasse weergevers zijn verkrijgbaar vanaf f 695,- t/m f 6.695,- p. stuk. Actieve Cabasse weergevers zijn er vanaf f 5.495 t/m f 19.995,- p. stuk. Op alle Cabasse weergevers levenslange garantie, op de eindversterkers in de actieve weergevers 5 jaar garantie.

# Merci, Monsieur Cabasse.

Importateur exclusif pour les Pays-Bas: TES Nederland b.v., Mercuriusweg 26-28, 2516 AW Den Haag. Tel. 070-471881

# LE TALLEC STAD-S

De Le Tallec type 'Stad S' is een van de grootste en zwaarste draaitafels op de markt. Het chassis is opgebouwd uit beton, latex rubber en MDF (Medium Density Fibreboard) waardoor een groot en vrij resonantie-vrij geheel is ontstaan. Door de symmetrische opbouw is er aan twee zijden langs het plateau plaats om een arm te monteren. De afmetingen zijn zodanig dat ook lange armen als de SME 3012 probleemloos te monteren zijn. Elke arm staat op een substantiële MDF plaat opgesteld die op zijn beurt met 6 imbusbouten wordt verankerd op het loopwerk. Dit zijn wederom M-6 bouten maar hier heb ik een puntje van kritiek. De bouten worden namelijk in moeren gedraaid die in het MDF zijn geslagen. Doordat het MDF vrij bros is, worden die moeren er makkelijk uitgetrokken, zeker omdat met de M-6 imbusbouten erg veel kracht kan worden gezet.

## Hoge massa is het devies

Het plateau bestaat uit drie lagen glas van ieder 1 cm dikte. Deze lagen worden onderling gescheiden door vilt om de hogere resonanties te onderdrukken. Rekening houdend met het soortelijke gewicht van glas en de diameter van 30 cm zal het plateau-gewicht omstreeks 5,5 kg bedragen. Dit grote gewicht geeft het plateau een groot draaimoment. Deze massa staat op een lange lagerpen van 1 cm diameter. De pen wordt gelagerd in teflon, zodanig dat deze over de gehele lengte de as ondersteund is. De onderkant van de lagerpen rust op een metalen kogel. De lagering is degelijk en heeft geen merkbare speling. De komplette voet staat op vier afgeveerde pootjes die in hoogte instelbaar zijn.

## De vering

De veren zijn ongedempt en middelmatig kwa spoed. Ondanks de hoge totaal massa van 30 kg ligt veerfrequentie op ongeveer 8 Hz. Dit is een niet zo gunstig gekozen frequentie omdat die dicht bij die van de arm-element combinatie kan liggen. Ook al omdat de

veer-frequentie niet is gedempt. In de praktijk blijkt er echter niets van te merken omdat onder normale omstandigheden deze frequentie niet wordt aangeslagen. De massa van het geheel is slechts met zeer veel energie in beweging te brengen.

## Het gebruik

Het gebruik van dit loopwerk is uiterst simpel. Nadat de pootjes zodanig zijn ingesteld dat het geheel waterpas staat kunnen er ongestoord platen mee worden gedraaid. Ook hier ontbreekt een stofkap hetgeen mij enigzins stoorde. Een meelopende borstel kan echter uitkomst brengen en is eenvoudig te plaatsen. Bij Dais en Systemdek is hiervoor geen goede plaatsing mogelijk. De meegeleverde klem is eenvoudig in de spindel te draaien zodat elke plaat vast wordt ingeklemd tussen de klem en de vilten mat.

## De mat

Deze mat heeft op mij geen grote indruk gemaakt. Zoals de meeste vilten matten was ook deze niet geheel vlak; de plaat móet wel gaan hobbelen. Ver-

### Centres de Cabasse (per 1-11-84)

Alkmaar	Yprna
Amersfoort	Hobo Hifi
Amsterdam	RAF
	Bender
	Van Ingen
	Richter Audio
Apeldoorn	Hobo Hifi
Arnhem	Hobo Hifi
Breda	Hi-Fine
Den Bosch	Goosen en Swagerman
Delft	Mullifoon
Den Haag	Stuut en Bruin
Doetinchem	Vredegoor
Enschede	Hobo Hifi
Gorssel	De Vrij
Haarlem	Hobo Hifi
Heemskerk	Van Ingen
Hilversum	RAF
Hoorn	Van Ingen
Leiden	Number One
Nijmegen	Mijn Hifi
Purmerend	Van Ingen
Roosendaal	Iman Dane
Rotterdam	Snijders
Schiedam	Sigma
Spijkernisse	Stuurtechniek
Tilburg	Audio Wolf
Utrecht	Wagenaar
	Audio Design
Voorburg	Kurvers
IJmuiden	Pruis
Zaandam	Van Ingen



vang van dit vilt-schijfje door een konventioneel rubber mat leverde een stabiel geluid en een betere bas-weergave op. Tevens bleken de hoogresonanties van de glazen schijven dan beter te worden onderdrukt. De Goldmund mat zou op een dergelijk loopwerk niet misstaan en ook de Audio Technica vacuüm-mat zou een uitkomst kunnen bieden. De hoge massa van deze laatste is hier geen enkel probleem.

## DE OMEGA POINT ARM

Deze Engelse arm is een produkt van de recentelijk aangehangen arm-filosofie in dat land. Die filosofie eist een zo sterk mogelijke konstruktie van de armbuis met een aangekrompen vaste kop. Ook het lagerhuis en de armpilaar zijn zeer massief en hard uitgevoerd. Verder is alles wat valse resonanties kan opwekken, verwijderd. Zelfs de vingerlift aan het kopje ontbreekt. Het kontragewicht is vast, zonder demping, gemonteerd op een hard-stalen pen aan de achterkant van de arm. Ook de

dwarsdrukkompensatie is met behulp van een stevige hefboom en een gewichtje uitgevoerd.

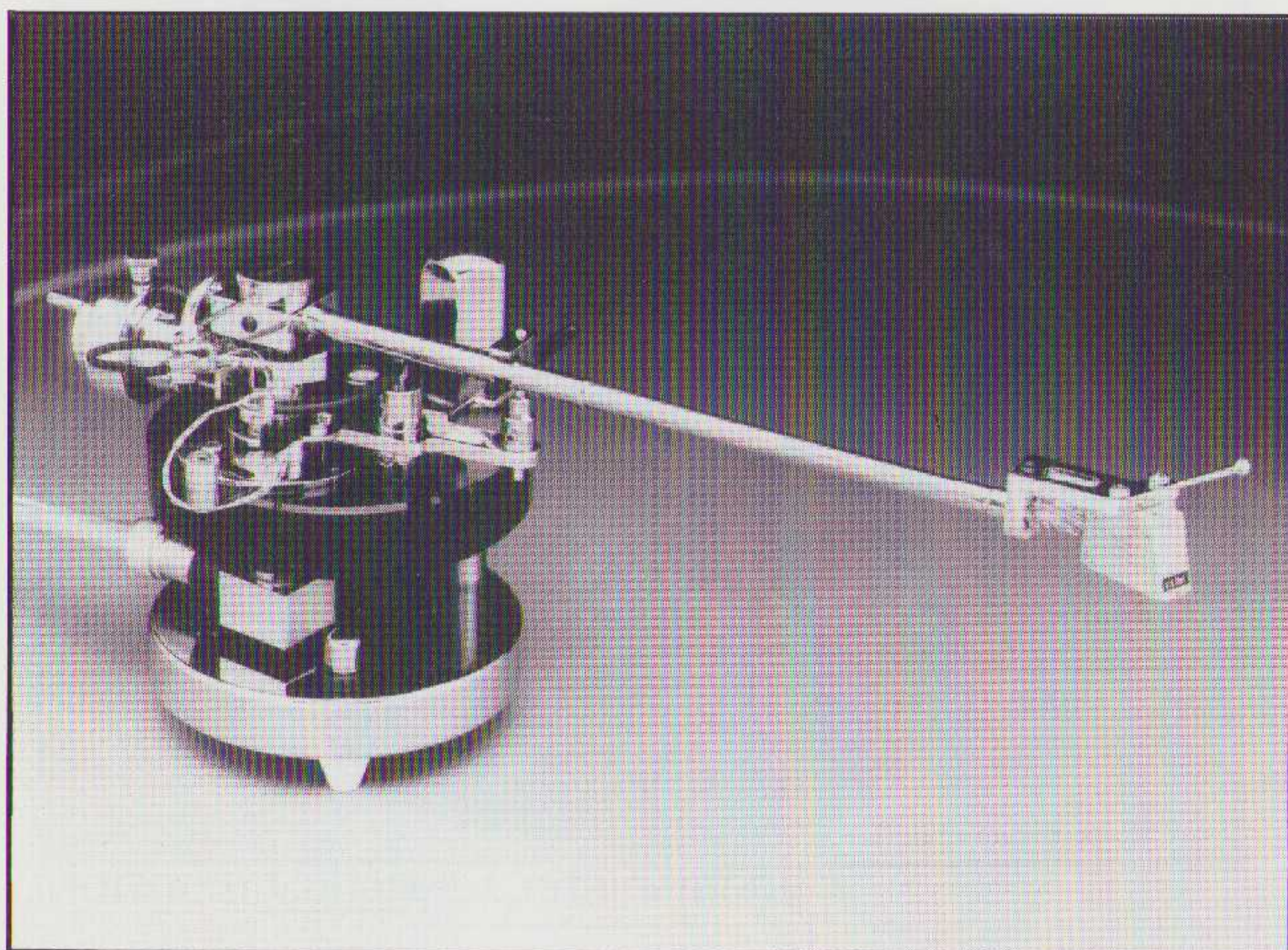
### Géén demping en energie-doorkoppeling

De arm bezit geen enkele vorm van demping in de konventionele zin. Dat betekent: géén in rubber gehangen kontragewicht, géén demping in de armbuis en géén vlocistofdemping om het een puntslager te stabiliseren. Men probeert de energie die aan de naaldpunt wordt opgewekt zo goed mogelijk door te koppelen naar de massa van de draaitafel. Dit is terug te vinden in de sterke konstruktie en volgens de fabriek ook in het een puntslager. In een cardanisch lagersysteem kunnen nl. de trillingen van het ene lagerpunt via het andere lagerpunt in de arm terugkeren. De trillingen zullen dus, in de tijd vertraagd, weer in de armbuis arriveren. Dat kan in principe niet gebeuren in een eenpuntslager. Het eenpuntslager moest echter wel stabiel worden gehouden, reden waarom naast het ene lagerpunt nog twee steunpunten zijn aangebracht. De arm hangt met een kleine speling tussen deze steunpunten in. Dus zal in de praktijk de energie alsnog

via een alternatieve route in de armbuis terug kunnen keren.

### Het gebruik van de Omega

Deze arm met z'n weinig opvallende zwarte uiterlijk is zeer recht toe recht aan in het gebruik. De instelling van de naaldkracht dient men met behulp van een naaldweger te gebeuren omdat een ijking op het kontragewicht ontbreekt. Ook dient de dwarsdruk kompensatie naar eigen inzicht te worden ingesteld. Het monteren van een element moet in de armbuis op de draaitafel gebeuren omdat geen enkel deel van de arm worden los genomen. Wel kan de gehele arm er eenvoudig worden afgenomen. De arm staat in de armvoet met een imbusbout gecentreerd. Door deze bout los te halen is de arm in hoogte instelbaar. Helaas gaat dit niet tijdens het spelen. Het gemis van een vingerlift is niet dramatisch, omdat er gelukkig een goede armlift aanwezig is. Ondanks de slanke armbuis is dit geen lichte arm. De arm zal het best combineren met een laag-kompliant element. Een element met gemiddelde kompliantie zal eventueel mogelijk zijn hoewel er op moet worden gelet dat de arm-resonantie die dan niet in de buurt van de subchassis frequentie komt te liggen.



## DE PLUTO 4C PICK-UP ARM

Deze arm, van Nederlandse bodem wordt door een hobbyist in kleine aantallen met de hand vervaardigd. Met name de afwerking is een staaltje vakmanschap in optima forma. De zorg voor het detail maakt deze arm een lust voor het oog, en het werken ermee tot een plezier. De prijs van de arm is gezien deze aspecten dan ook volledig te rechtvaardigen. Het type 4c is samen met de opnieuw uitgebrachte 2a in Nederland op aanvraag verkrijgbaar, waar er voor de 2a een houten armbuis is toegepast, is er voor de 4c een buis van titanium gebruikt.

### Konstruktie van de Pluto 4c

De titanium buis is opgebouwd uit twee delen van een iets verschillende diameter. Het voorste slankere deel wordt in het dikkere deel geschroefd, dat zelf weer in het lager steekt. Er is gekozen voor een tweedelige konstruktie om een gunstige massa-verdeling te krijgen en omdat er geen gebruik is gemaakt van fabrieksmatig getrokken titanium buizen. Daarentegen wordt de



arm vervaardigd uit massieve blokken titanium, waaruit de buisvorm worden gedraaid. In het centrum van de buis wordt dan een gat geboord voor de doorvoer van de bedrading. Aan de binnenzijde is een zeer speciaal reliëf aangebracht om de energie-absorptie te verbeteren en te voorkomen dat er reflecties naar het element worden terug gestuurd. De specifieke details van dit proces zijn het geheim van de smid en worden dan ook nergens uit de doeken gedaan. Verder wordt het titanium, dat een edelmetaal is en dus niet makkelijk reageert met andere stoffen, alleen gepolijst en beslist niet geanodiseerd. Het anodiseren van metalen heeft volgens deze ontwerper geen gunstig, maar eerder een ongunstig effect op de geluidskwaliteit.

### Het eenpuntslager

Evenals bij de Omega wordt bij de Pluto een éénpuntslager toegepast. En óók wordt het eenpuntslager gestabiliseerd door twee steunpunten rond de lagerpen. Hier is echter naast de ondersteuning ook een demping voorzien m.b.v. silikonen vloeistof. Het lagerhuis hangt aan de onderkant in een silikonenbadje waarin zich twee typen olie bevinden. De basis-olie heeft een gemiddelde viscositeit, daarboven drijft een olie met een relatief hoge viscositeit. Bij het lagerhuis zien we ook het hangende gewichtje dat de dwarsdrukkracht compenseert. Het draadje waaraan het gewichtje hangt moet op een lange as aan de linkerkant van de arm worden ingesteld. Het instelbereik is door de lengte van deze as zeer ruim, maar omdat het asje vrij dun is kon hier enige resonantie worden gekonstateerd. Dit is echter ver van het element verwijderd zodat het effect van deze resonantie op de weergave gering blijft.

### Het kontragewicht

Dit is vrij gekompliceerd uitgevoerd en bestaat uit twee delen. Het vaste deel is via twee assen opgehangen aan de arm. Het verschuifbare deel verzorgt de instelling van de naaldkracht. Het instelbereik is niet erg groot en zal bij gebruik van een zwaarder element niet toereikend zijn. In dat geval moeten meerdere ringen worden gebruikt. Het gehele kontragewicht is erg laag opgehangen zodat de massa op hetzelfde niveau als de naaldpunt komt te liggen. Dit werkt de stabiliteit in de hand, hetgeen, vooral met eenpuntslagering, een voordeel is. Gezien de massa van deze arm is hij het best te combineren met middelmatig tot laag-kompliant ele-

menten.

### Het gebruik van de Pluto

De montage van deze arm is vrij gekompliceerd en zal in veel gevallen door de fabrikant zelf worden uitgevoerd. Dit was ook bij ons exemplaar het geval en de instelling was uiterst nauwkeurig gebeurd. Eenmaal opgesteld valt er echter vlot mee te werken en van verloop van de instelling is geen sprake. De lift werkt goed en er is ook een vingerlift aanwezig. Het enige waar in combinatie met de Dais draaitafel op gelet moet worden is de dwarskracht compensatie. Door de grote diameter van het plateau heeft het gewichtje van de compensatie de neiging tegen de buitenrand van dit plateau aan te stoten. Zorgvuldig plaatsen van het armpje waarover dit gewichtje loopt heft dit probleem definitief op. De massa van de arm valt het best te combineren met middelmatig tot laag-kompliant elementen.

## DE SME 3012 ARM

Van deze fabrikant zijn de laatste jaren weinig nieuwe armen verschenen. Wel hebben de bestaande typen een facelift gekregen waardoor ze weer geheel up-to-date zijn. Met name de kontragewichten zijn iets veranderd. Het opvallende van de 3012 was en is de grote lengte, dit maakt de arm op veel draaitafels moeilijk toepasbaar.

De filosofie achter langere armen leek enigszins achterhaald. Ook het argument van de kleinere fouthoek is niet echt steekhoudend gebleken. In de zin van de massa-aanpassing en resonanties in de armbuis kan er echter toch weer een voordeel in schuilen. Door de verhoogde massa (onvermijdelijk het gevolg van een grotere lengte) is de arm vrijwel alleen toepasbaar voor de wat

stuggere MC elementen. Door de grotere lengte zullen de resonanties in een ander (lager) frequentiegebied liggen en sterker worden gedempt.

### De konstruktie van de SME

Deze arm heeft als eerste in dit gezelschap een gebogen armbuis. Hierdoor is het mogelijk de standaard toonkop toe te passen. Dit maakt het uitwisselen van elementen erg eenvoudig. Bovendien kan bij elk element een kwa massa aangepast kopje worden gekozen. Het lager is iets apart: een meslager in het verticale vlak en een kogellager in het horizontale vlak. Deze lagers blijken uiterst weinig wrijving te bezitten. Het kontragewicht bestaat uit twee delen. Het centrale deel wordt gebruikt om de arm uit te balanceren, met een fijnregel-knop aan het achterste uiteinde van de arm. Een tweede gewichtje, naast de centrale armbuis, wordt gebruikt om de naaldkracht in te stellen. Hiervoor is een schaal van 0 tot en met 5 gram aangebracht, gekalibreerd op een kwart gram. Boven het centrale gewicht hangt de as voor de dwarskracht compensatie, met dezelfde schaalindeling als voor de naaldkracht. Vanaf deze as loopt het draadje met het gewichtje via een gelagerd wielje naar beneden. Door toepassing van een gelagerd wielje is de toegevoegde wrijving minimaal. In de montage plaat van de arm zit het typische SME schuif-mechanisme, omdat hiermee de overstek moet worden ingesteld. Dat is gedaan ten behoeve van toonkopen waarin het element niet kan worden verschoven. Ook is op de basis de armhoogte instelbaar zodat de verticale afspeelhoek kan worden gevarieerd. Tevens is het mogelijk de toonkop ten opzichte van de armbuis te draaien. Alle instellingen kunnen zodoende optimaal gebeuren.



## Demping in de arm

In de SME arm is niet de moderne Engelse filosofie verwerkt die elke vorm van demping verbiedt. Er is op verschillende plaatsen in dit ontwerp demping en ont koppeling aangebracht.

Dit begint bij de basisplaat die met rubber op de draaitafel staat. Hierdoor is de arm redelijk los ont koppeld van het loopwerk. Een tweede ont koppeling vinden we in de armbuis net achter het lager. Hier zit een koppelstuk dat de armbuis met de buis van het kontragewicht verbindt. Deze koppeling is enigszins flexibel. De koppeling wordt gebruikt om de laterale balans van de arm in te stellen. Als laatste demper kan de rubber ophanging van het kontragewicht worden genoemd. Dit is een konventionele manier van demping die we in veel armen tegen komen.

## Het gebruik van de SME

Deze arm is in principe snel te plaatsen op de draaitafel. Er moet echter wel een groot langwerpige gat in de montageplaat worden geboord omdat de arm daarin naar voren en naar achteren verschoven moet kunnen worden. Als dit is gebeurd moet de arm worden afgesteld.

Door het karakteristieke verschuiven van de arm gebeurt dit ongebruikelijk maar redelijk snel. Ook het uitbalanceren is vrij snel te doen en het afstellen van naaldkracht en dwarskracht blijkt kinderspel. Wat minder triviaal is de laterale balans instelling. Deze balans moet zorg dragen voor een gelijke belasting van de twee meshelften van het meslager. Doordat bij ons de meegeleverde handleiding en hulpstukken ontbraken heb ik deze balans zo goed mogelijk met de hand ingesteld. Dit gebeurt door het kontragewicht achter het lager iets naar links of naar rechts te verschuiven, hetgeen mogelijk wordt gemaakt door de koppeling die achter het lager is aangebracht. Door dit heen en weer schuiven wordt uiteindelijk een punt gevonden waar het massa-middelpunt van de arm zich exact in het midden van het lager bevindt. De evenredige belasting van de lager helften helpt de stabiliteit te vergroten. Kwa lagerwrijving was hiervan niets te merken. Het gebruik van de arm is verder geen probleem, wel moet men even wennen aan de grote lengte en de verende rubber laag op de armlift. Hierdoor deint de arm een beetje als hij op de armlift staat. De massa van de arm kan óók door de verwisselbare kop worden aan-

gepast. Met een lichte kop (zoals de eigen SME kop) is de arm te gebruiken met gemiddelde tot laag-kompliante elementen. Met een zwaarder kopje zullen alléén elementen met een lage compliantie optimaal kunnen functioneren.

daard toonkop toe te passen. Dat maakt het uitwisselen van elementen erg eenvoudig. Bovendien kan bij elk element een kwa massa aangepast kopje worden gekozen. Een tweede kenmerk is de mechanische sterkte van de constructie. Indrukwekkend zijn de



## DE SUMIKO PREMIER MMT ARM

De ontwerper van deze arm, David Fletcher, geniet in de Audio-wereld reeds van oudsher bekendheid. Wie kent niet de Lustre arm en de door ons zo bewonderde Grace armen. Als topontwerp kwam enige jaren terug de eerste Sumiko arm onder zijn handen vandaan met de pretentieuze titel: 'The Arm'. Dit was een no-compromise uitvoering met zeer lovende kritieken van overal uit de wereld. Een klein nadeeltje van deze arm was de 'No-compromise' prijs die in Nederland zo'n f 8.000,- zou moeten bedragen (lang leve de Dollar-koers). Dat er nu een betaalbare versie ter beschikking staat maakt nieuwsgierig. Bovendien heeft de versie een aantal kenmerken van de dure broer overgenomen.

### De constructie van de MMT

Deze arm heeft als tweede in dit gezelschap een gebogen armbuis. Daardoor is het mogelijk een stan-

massieve opbouw van het lagerhuis, de dikke armbuis en het degelijk uitgevoerde toonkopje. Ook aan de lagering is veel aandacht besteed om deze zo strak mogelijk te krijgen zonder dat er een toename in wrijving optreedt. Hiervoor zijn konische kogellagers in zowel het horizontale als het verticale vlak gebruikt. Verder is gekozen voor een gemiddelde effectieve armmassa, zodat moderne MC elementen er goed mee zullen combineren. De effectieve massa bedraagt 14 gram, zodat ook sommige MM elementen kunnen worden gebruikt.

### Demping in de arm

Er is op twee verschillende plaatsen in dit ontwerp demping en ont koppeling aangebracht. Ten eerste is dit te vinden in het ont koppelde kontragewicht. Dit kontragewicht is schijfvormig uitgevoerd zodat het massamiddelpunt van het kontragewicht dicht tegen de armlagering kan worden aangeschoven. Ondanks de benodigde hogere massa van het kontragewicht neemt hierdoor de effectieve armmassa die door het element 'gezien' wordt juist af. De tweede vorm van demping bevindt zich bovenin het lagerhuis. Hierin is een oliebadje opgenomen met een instelba-

re demper. Dit oliebadje dient pas gevuld te worden als de arm definitief staat en gebruikt gaat worden met zeer laag-kompliante elementen. Men kan dan tijdens het spelen de demping instellen door aan een knopje bovenop het lagerhuis te draaien.

### Dais/Omega

Deze combinatie wordt door de Benelux importeur M. Van Moerbeke geleverd en als goed bij elkaar passend aangeprezen. Onze ervaring is daar niet helemaal gelijk aan. De combinatie is zeker niet slecht, maar uit de beide componenten kunnen betere prestaties worden verwacht in andere situaties (zie verder). In deze vorm is het geluid ruimtelijk, scherp gedefinieerd, maar met een wat gekleurd laag. Het laag van de Omega arm is erg gekontroleerd en strak. De koppeling met het Dais loopwerk doet daar echter iets geforceerd bovenop komen. Ook blijkt de kleuring slechts in een nauwe frequentieband te ontstaan. Dit komt des te storender over omdat het frequentiegebied naast die kleuring juist zo strak gekontroleerd is. Een oorzaak kan te vinden zijn in het niet geheel resonantie-vrije subchassis van de Dais en het wordt verergerd door het ontbreken van elke vorm van demping. De kleuring lijkt niet te ontstaan door terugkoppeling omdat het niet afhankelijk is van de geproduceerde geluidsdruk. Terugkoppeling zal ook niet makkelijk optreden door de subtiele vering en het minimale oppervlak (en dus contact met de omgeving) van de draaitafel. Dit is een voorbeeld van een minder ge-

lukkige combinatie van op zich overigens goede componenten.

### Tallec/SME

De SME kon wegens zijn lengte alleen op de Tallec worden beluisterd. Dit huwelijk bleek goed uit te vallen; resulteerde in een uitgewogen balans en een homogene kwaliteit. Het geluidsbeeld is erg breed maar een tikje minder diep dan het uiterst haalbare. Daarbij is het beeld iets minder precies. (Het verlies aan diepte en verlies aan nauwkeurigheid in de beeldvorming gaan vaak samen.) Wel is het hoog goed schoon en valt er veel detail waar te nemen. Het laag werd wisselend beoordeeld. Eén luisteraar vond iets wollig terwijl een ander het juist zeer waardeerde. Zelf vind ik dat het wollige karakter iets aan detail en strakheid moet inleveren. Het laag loopt echter ver door en is mooi homogeen gedefinieerd. Het ondersteunt ook het warme karakter en de aangename balans van deze arm. Ondanks het technisch niet geheel perfecte laag wordt het dus subjectief als erg muzikaal ervaren. Dynamisch is de arm niet exceptioneel goed maar in het middengebied is de weergave erg levendig en sprankelend. Dit komt op weergave van stemmen en piano mooi naar voren.

De Tallec draaitafel is kwa geluid bijna het tegenovergestelde van het uiterlijk. Zo imposant als de verschijning is, zo onopvallend is de bijdrage in de geluidsketen (dit is puur positief bedoeld!). De kleuring die van dit loopwerk afkomt is zeer gering en van akoestische terugkoppeling heeft deze

Fransman nog nooit gehoord. De aandrijving is uiterst stabiel waardoor geen jank en een mooi stabiel beeld ontstaan. Dit is een van de beste loopwerken die ik tot nu toe heb mogen beluisteren en een van de weinige waarbij ik geen behoefte krijg om alsnog verbeteringen aan te brengen. Ik zou simpelweg niet weten hoe.

### Dais/Pluto

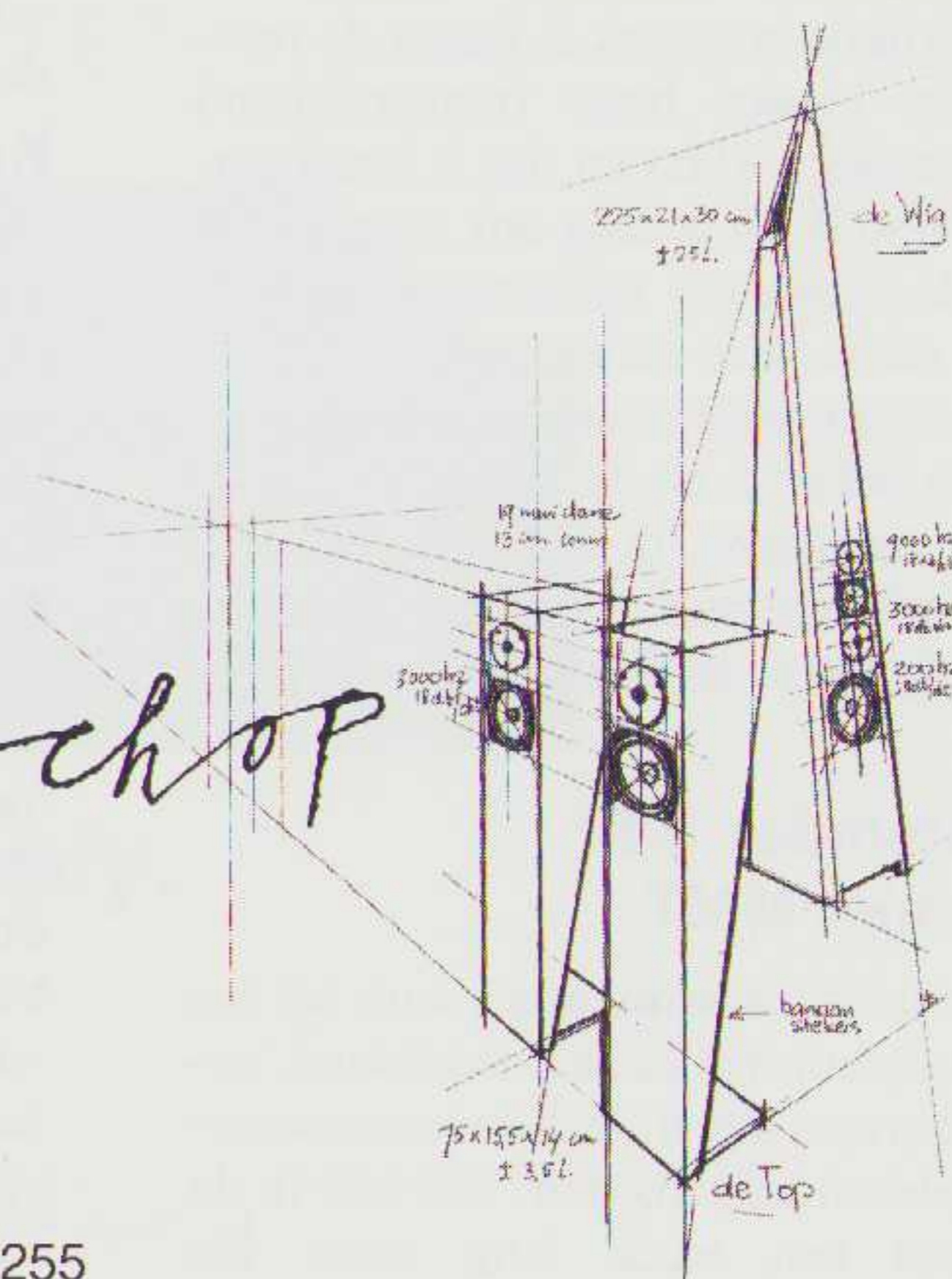
Bij deze combinatie komt de kleuring van de Dais veel minder naar voren. Het laag is nog wel iets aan de dikke kant maar goed gedefinieerd zodat een aangenaam geluid ontstaat. Bij de luistersessie werd het geluid van de Pluto arm hoog gewaardeerd. Dynamisch, ruimtelijk en kwa definitie wordt een zeer hoog niveau gehaald. Met name de ruimtelijkheid kreeg meermalen een goede aantekening waarbij werd opgemerkt dat het geluid mooi los van de speakers komt. Alleen over de stabiliteit en de snelheid van impulsen werden wat kritische opmerkingen gemaakt. Opvallend goed daarentegen is de weergave in het hoog. Hoewel de één iets waarnam wat hij omschreef als "een piekje in het hoog" waren anderen uiterst te spreken over het hoog. Het schone en extra gedetailleerde geluid is hier beter dan wat bij de andere armen wordt waargenomen. Hierbij herken ik duidelijk facetten die ik terugvind bij het gebruik van zilverkabels (de kabel van de Pluto en de armbedrading zijn van zilver!). Het resulteert in een zeer schone weergave van impulsen in het hoog en dat is misschien een verklaring voor de opmer-

'Een luidspreker mag er goed uitzien', zegt Koos Nieuwenhuis. Hij zette daarom zijn eigen luidsprekerlijn op; alles behalve bruin. De ranke Top, die ondanks z'n volume een piano kan neerzetten en met zeer grote precisie een ruim stereobeeld geeft. De Wig, z'n grotere broer, is monumentaal van vorm. Het is een vierweg systeem dat de opname ruimte volledig bij je thuis brengt. Beide luidsprekers staan borg voor een natuurgetrouwe en ongekleurde weergave. Studio de

Schop luidsprekers worden vervaardigd uit M.D.F. plaat. De kleuren zijn zwart of wit tegen meerprijs van f. 50,- per stuk leverbaar in rood, turquoise, zacht geel, grijs en zalmrose.

Per stuk kost de Top f. 725,- en de Wig f. 2.495,

*studio de schop*



NAD Nederland BV, Kapt. Hatterasstraat 8, 5015 BB Tilburg, 013-357255

king over de impulsweergave van deze arm. Deze schone impulsweergave doet namelijk minder spektakulair aan. Zelf ben ik zeker niet kritisch, eerder positief, over de impulsweergave van deze arm.

### Tallec/Omega

Deze combinatie werd veel hoger gewaardeerd dan de eerder genoemde combinatie Dais/Omega. Sterker nog, dit mag wel de winnaar van de test worden genoemd. De positieve ervaringen met het preciese geluidsbeeld, de controle in het laag en de dieptetekening maken het luisteren tot een plezierig gebeuren. Op de lange duur is de preciese ruimtelijkheid een lust voor het oor. Een klein minpuntje werd genoteerd in de weergave van midden-/hoog. Hier wordt de klank van een piano wat hard en bekkens worden wat wazig. Gitaaraanslagen daarentegen werden als zeer dynamisch ervaren. De gortdroge, kernachtige en strakke laagweergave is technisch gezien de beste uit deze test en wordt mooi ondersteund door de goede eigenschappen van het loopwerk. De Tallec brengt een rust en stabiliteit in het geluid wat in nog grotere mate opvalt in samenhang met de Omega dan met de SME arm. Bij deze arm valt op dat er vrij veel geluid van de arm zelf afstraalt. Als de versterker dicht staat hoort men duidelijk het krasserige geluid van de naald in de groef. Dit komt omdat de armbuis zeer direct is verbonden met het element en zodoende ook de bewegingsenergie van het element krijgt doorgespeeld. Omdat de arm niet is gedempt worden de resonanties in de arm gemakkelijk aangeslagen en in hoorbare trillingen omgezet. Omdat de constructie erg sterk is liggen de resonanties in een hoge frequentieband (omstreeks 1 kHz) en dat is hoorbaar. Zelf vind ik dit gedrag ook terug in het via de versterker weergegeven geluid. Met name deze resonanties zie ik als verantwoordelijk voor het definitieverlies in bekkens en de hardheid van de piano aanslagen. Ik denk dat deze arm met mits voorzien van enige demping ook dit kleine minpuntje kan overwinnen.

### Systemdek II S/ Premier MMT

Deze laatste combinatie kwam op een later tijdstip tot onze beschikking, zodat hiermee niet tijdens de luistersessies vergeleken kon worden. Wel heb ik dit tweetal een week lang naast het Tallec/Omega/SME monster gebruikt zodat toch een goede beoordeling mo-

gelijk was. De Systemdek/MMT is aanzienlijk goedkoper dan de tot nu toe behandelde combinaties en een direct vergelijk is daarom minder relevant. Dat het gereproduceerde geluid desondanks niet veel voor de andere combinaties onderdeed is een compliment op zich. Het rustige, open geluid sprak mij zeer aan, ook al omdat er geen aperte fouten aan het licht traden. Het laag was zeer rustig, iets slank maar erg nauwkeurig doortekend. Ik meende ietsje afval van het uiterste laag te konstaten en dacht daarbij onmiddellijk aan de vilten mat. Na deze verwijderd en een Goldmund dito geplaatst te hebben bleek dit inderdaad het euvel te zijn. Er kwam toen echter ook iets aan kleuring in het geluid terecht, waarvoor ik de oorzaak zoek in trillingen in het subchassis. Wat dat betreft is de vilten mat dus in het voordeel. Te allen tijde bleef de goede doortekening echter bewaard, ook in het hogere laag waar veel armen nog wel eens roet in het eten willen gooien. De MMT deed het hier zeer goed, wat te danken is aan zijn sterke constructie. Hier doet de arm nauwelijks onder voor een Pluto of de uitstekende Omega. Het geluidsbeeld was verder zeer ruimtelijk en rijk aan detail. Wel was er wat minder diepte dan bij de Omega, en iets minder definitie dan bij de Pluto, maar dit mag ook gezien het prijsverschil. Het loopwerk leek iets minder stabiel dan de gigantische Fransos maar ook dat valt niet snel op en zal zeker niet als storend worden ervaren. Door de subtiele ophanging is terugkoppeling geen probleem gebleken in de week dat ik er mee heb gespeeld. Al met al een waardige concurrent voor veel prijsgenoten waarbij vooral de arm hoge ogen gooit.

### Konklusie

De genoemde draaitafels maken alle een zeer goede weergave van de analoge plaat mogelijk. Dat hierin nog steeds verbeteringen mogelijk zijn, pleit voor verder gaande research op dit gebied. Subtiele verschillen blijven echter voorkeur mogelijk maken. Als men bijvoorbeeld geen aversie heeft tegen de omvang en het gewicht van de Tallec is dit een zeer goede keus. Als de omvang wel een bezwaar is en als er onder akoestisch moeilijke omstandigheden moet worden gewerkt is de Dais wellicht te prefereren. In dat geval is men iets minder flexibel in de keuze van een arm.

Puur afgaand op de luisterervaringen kwam de Tallec/Omega combinatie er als beste uit.

Met name de rust en de ruimte in het geluidsbeeld waren hierbij de sterke punten. Direct hierna kwam de Dais met de Pluto arm. Dit duo scoorde hoog in de subtiliteit van de hogetonenweergave en de aangename, zij het wat warme, klankbalans. Verbazend was het dat de SME arm, voor ongeveer een vierde kwa prijs vergeleken met de beide andere armen, het niet echt af liet weten. Het rustige, brede geluidsfront was zeker muzikaal te noemen. Wel moet de arm iets inleveren in precisie en detail bij complexere muziekpassages. Niettemin heeft de SME arm uitstekende prijs/prestatie verhouding. Als hekkesluiter van de test werden de Systemdek en de MMT-arm ingebracht. Van de MMT kan worden gezegd, dat het een waardige concurrent van de SME-arm is. Het totaalbeeld van deze arm is wellicht nog gunstiger door wat strakkere laag en de meer universele opzet. Deze arm kan op veel draaitafels gemonteerd worden en werkt met een standaard head-shell. Het Dunlop Systemdek loopwerk lijkt in veel opzichten op de Dais. Dat de II S kwalitatief daarvoor nauwelijks onderdoet is dan geen verrassing meer. Wel is het prijsverschil een verrassing, hetgeen in het voordeel uitvalt voor de Systemdek.

Dais (M. van Moerbeke)	f 3.900,-
Omega Point (M. van Moerbeke)	f 3.895,-
Pluto 4c (A. Heres) met standaard zilver kabel	f 3.495,-
met dikke zilver kabel zoals getest	f 3.895,-
SME 3012 R (Latham)	f 1.195,-
Le Tallec Stad S (Dimex)	f 3.500,-
Systemdek II S	f 1.550,-
Sumiko Premier MMT (Sound Guided)	f 1.200,-
Goldmund mat	f 350,-
Goldmund klem (beide Sound Guided)	f 250,-

Noot

Van Tallec-importeur Dimex vernamen wij dat het euvel van de loskomende verzonken moeren reeds door hem aan de fabrikant gemeld was. De fabrikant schijnt dit probleem inmiddels onder controle te hebben.

Het gebeurt bij ons niet zo maar dat we nieuw op de markt gekomen produkten opnemen in ons assortiment.

We lopen beurzen af, praten met fabrikanten en ontwerpers.

We luisteren naar versterkers, speakers of elementen. En daarna beslissen wij of er achter kunnen gaan staan.

Dat maakt dat CAC binnen 1½ jaar uitgroeide tot een winkel van formaat.

**CAC audio**

NIEUWE RIJN 17, 2312 JC LEIDEN  
TELEFOON 071 - 120653

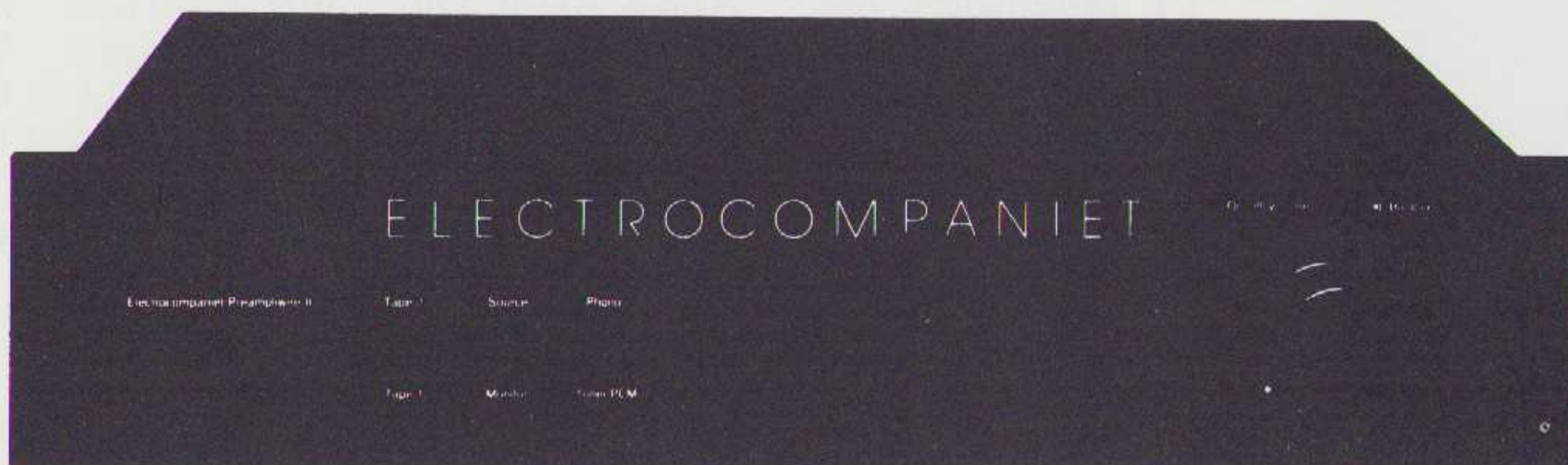
o.a. Thorens, NAD, Onkyo, Klipsch, Elac, Pink Triangle, Translator, Creek, Studio de Schop.

**Audiac**

ankermonde 1  
3434 ga nieuwegein  
telefoon (03402) 65445



ELECTROCOMPANIET



**Pure, but not so simply.**

Tevens importeur van:

A&R, BRYSTON, FIDELITY, RESEARCH,  
JEAN MARIE REYNAUD, MARK LEVINSON, TIPTOES

# BUDGET SETS

## BUDGET SETS

Hieronder vindt u door ons geteste en aanbevolen apparaten in bepaalde prijsklassen, d.w.z. binnen een bepaald aankoop budget. Die prijsklassen stemmen overeen met ons klassifikatie systeem, zoals u dat bij sommige componenten in de winkel vermeld ziet.

De door ons gevonden samenstellingen zijn zodanig gekozen, dat u daarmee, binnen die prijsklasse, o.i. een optimale geluidskwaliteit bereikt.

Indien een set (of rack) van één fabrikant wordt aangeschaft dan zult u daarin meestal concessies vinden die ten koste gaan van de geluidskwaliteit.

De bedoeling van deze budget sets is u een houvast te bieden bij eventuele aankoop.

We kunnen ons voorstellen dat er, binnen de prijsklassen waarin getest werd, in de toekomst betere apparatuur beschikbaar komt. In zo'n geval testen we opnieuw en vergelijken die nieuwe apparaten met de hier aanbevolen referenties. De resultaten worden dan gepubliceerd en de set wordt eventueel gewijzigd.

Onderaan vindt u alternatieven en mogelijke verbeteringen.

Verder worden bepaalde accessoires aanbevolen, die goed bij zo'n set passen.

We hebben (nog) geen CD-spelers vermeld omdat we dat niet beschouwen als een standaard onderdeel van een installatie. Wie een eenvoudige en goedkope CD-speler zoekt kan kiezen voor de Philips CD-61 (fl. 898,-).

Mocht u de aanschaf overwegen van een NIET door ons besproken apparaat dan kunt u altijd advies vragen tijdens onze telefonische gesprekken (zie pag. 3).

(n.t.v.) = het apparaat wordt uit de handel genomen.  
Nieuwe Test Volgt

## BUDGET KLASSE I

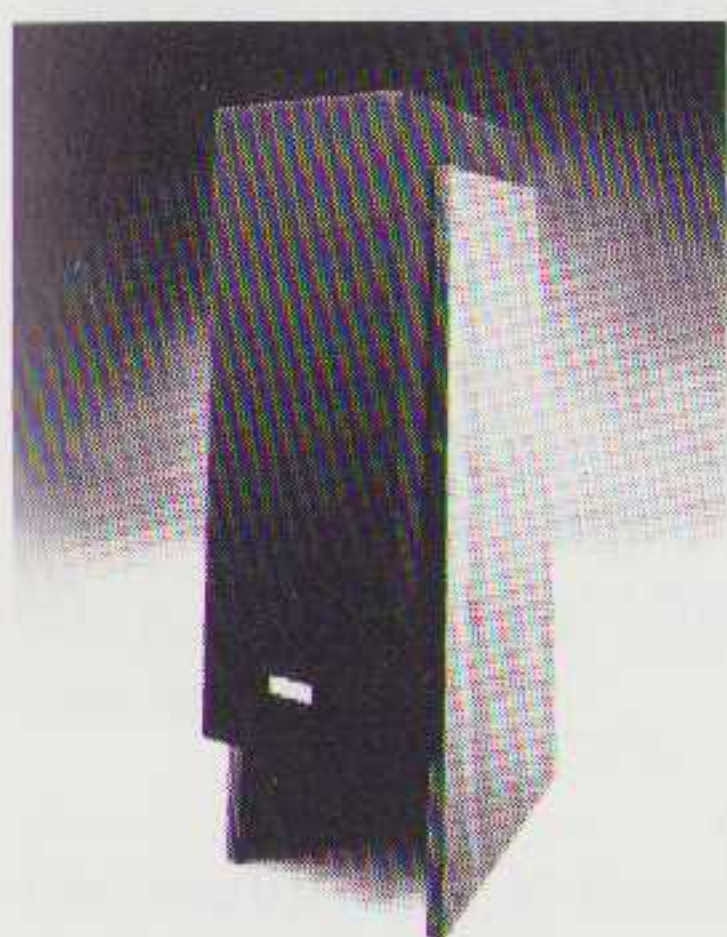
soort apparaat	merk en type	prijs in f.	getest in A&T no.
platenspeler	Dual CS 505 MK II	428	84/11
pick up arm element	standaard		
cassettedeck	ONKYO TA-2026	645	84/12
tuner	SONY JX-22-L	299	82/2 (n.t.v.)
versterker	HARMAN KARDON PM-620	475	84/10
luidsprekers (paar)	BNS E-12	398	84/7
Totaal (+/-)		2.500	
<b>Mogelijke verbeteringen</b>			
element	DENON DL-160	249	
<b>Alternatieven</b>			
cassettedeck	JVC KD-V-22	440	84/2
versterker	NAD 3120	450	84/10
luidspreker (paar)	Ditton 100	450	83/3
luidspreker (paar)	Mission 70	450	
<b>Accessoires</b>			
hoofdtelefoon	Yamaha HP-3	105	84/1

## BUDGET KLASSE II

soort apparaat	merk en type	prijs in f.	getest in A&T no.
platenspeler	THORENS TD 160	698	83/2
pick up arm element	standaard		
element	DENON DL-301	398	
cassettedeck	AIWA AD-R 550	998	84/12
tuner	KENWOOD KT-1010	999	
versterker	HARMAN KARDON PM-650	895	83/4
luidsprekers (paar)	TRANSLATOR IMPACT-3	1.050	83/5
Totaal		4.000	
<b>Mogelijke verbeteringen</b>			
element	Klipsch MCZ-2	900	83/4
<b>Alternatieven</b>			
versterker	Onkyo 8017	1.195	
<b>Accessoires</b>			
platenspeler mat	Music Mat	125	83/2
hoofdtelefoon	Yamaha HP-1	185	84/1
luidspr. stands	Latham	180	84/12

# BUDGET SETS

## BUDGET KLASSE III



soort apparaat	merk en type	prijs in f.	getest in A&T no.
platenspeler	MICRO SEIKI BL-51	998	84/1
pick up arm	MISSION 774 LC	425	84/1
element	KLIPSCH MCZ-2	900	83/4
cassette-deck	AKAI GX-F91	1.299	84/7-8
tuner	KENWOOD KT-1100	1.399	84/4
versterker	TANDBERG 3012	2.795	84/5-6
luidsprekers (paar)	MVM ETUDE MP-4	2.000	84/3

Totaal (+/-) 10.000

### Mogelijke verbeteringen

element	Klipsch MCZ-10	1.325	83/4
element	Kiseiki blue	1.295	84/9

### Alternatieven

platenspeler	THORENS VB 160	1.500	84/1
	incl. SME-arm	599	84/7
regelversterker	KENWOOD BASIC C-1	1.795	84/5
eindversterker	ONKYO M 5030	1.500	84/3
luidspreker (paar)	CELESTION SL-6 met stand		

### Accessoires

hoofdtelefoon	Stax Sigma	995	
vacuüm mat	Thorens	398	84/5

## BUDGET KLASSE IV

soort apparaat	merk en type	prijs in f.	getest in A&T no.
platenspeler	Micro Seiki BL-91	1.580	
arm	Mission 774	995	
element	Ortofon MC-2000	1.899	84/9
element	EMT-v.d. Hul	2.400	
voorversterker	Burmester 838	3.300	84/4
voorversterker	AITOS	3.500	84/10
eindversterker	AITOS	7.000	84/10
luidspreker (paar)	STAX ELS-F81	9.990	84/10
idem	Translator Reflexion	3.450	84/5
draaitafelmat	Audio Technica AT-666	649	84/5

### Geteste sets van één fabrikant

regelversterker	Kenwood C1	599	84/7-8
eindversterker	Kenwood M-2	1.799	84/5
tuner	Kenwood T-2	999	83/5
Draaitafel	Dual CS-505	428	84/11
versterker	Dual CV-1260	645	84/11
tuner	Dual CT-1260	645	84/11
cassette-deck	Dual C-806	599	84/11
CD-speler	Dual CD 130	1.395	84/11



# LEZERSSERVICE

## NABESTELLEN VORIGE NUMMERS

Er zijn nog eerdere uitgaven van A&T verkrijgbaar. In die nummers vindt u afleveringen van artikelseries over akoestiek en ontwerptechniek (Ruis).

Verder ook testen en algemene informatie. We geven hieronder een korte opsomming van de inhoud.

### A&T 83/1

TEST: Pick up elementen

Fouthoekinstelling van elementen

RUIS II door Peter van Willenswaard

MC versus MD door A.J. van den Hul

### A&T 83/2

COMPACT DISC: pro en contra

MODIFIKATIE: Thorens pick ups

RUIS III

Zaalakoestiek II door H.L. Han

Test: cassettedecks tot fl. 850,-

### A&T 83/3

TEST: Low Budget Luidsprekers

Buizenversterkers door Jean Hiraga

BOUWONTWERP: Eindversterker 25 W

Zaalakoestiek III

### A&T 83/4

Zaalakoestiek IV

Bouwontwerp: 3-weg luidspreker

Test: versterkers tot fl. 1.000,-

### A&T 83/5

Ruis IV

Bouwontwerp: voorversterker I

Test: Tuners tot fl. 1.000,-

Test: Luidsprekers tot fl. 700,-

### A&T 84/1

Hoge servicekosten aan Compact Disc spelers

Test: draaitafels tot fl. 1.500,-

Test: hoofdtelefoons

Zaalakoestiek V

Bryston: versterkers van klasse

### A&T 84/2

B & O: een solide europeesch geluid

Klipsch: bijzondere hoorn luidsprekers

Ontwerptechniek: Audio Versterkers I

Test: low budget cassettedecks

Zaalakoestiek VI

### A&T 84/3

Mission: eigenzinnige audio apparatuur

Test: 14 luidsprekers tot fl. 1.000,-

Bouwontwerp: Geluid uit de Pijp,

twee-weg-luidspreker systeem

Audio Versterkers II

Groeftasten: bijzondere platen en bij-

zondere geluidservaringen

### A&T 84/4

Test Midi Sets

Bijzondere Tuners

Test low budget versterkers

Burmester 838

Zaalakoestiek VII

Luidsprekerimpedanties; de schrik van

de versterker

### A&T 84/5+6

Test: luidsprekers van fl. 2.000,-

Test: versterkers tot fl. 2.500,-

Vacuüm matten voor pick ups

Zaalakoestiek VIII

Audio Versterkers III

Zelfbouwelectrostatistische luidspreker

Bouwontwerp: regelversterker II

### A&T 84/7+8

Test: Cassettedecks tot fl. 4.000,-

Test: Cassette banden

Test: 5 regelversterkers

Zaalakoestiek IX

Audio versterkers IV

### A&T 84/9

Test: Pick up elementen tot fl. 2.000,-

A-B vergelijkingen in test

De geschiedenis van HiFi in Frankrijk I

### A&T 84/10

STAX en AITOS

een uitstekende combinatie

Test: Low Budget Versterkers

De geschiedenis van HiFi in Frankrijk II

De eerste twee nummers (1982) zijn niet meer leverbaar.

Prijs: fl. 7,55 - Bfrs. 129 + porto

(84/5+6 resp. 84/7+8 zijn dubbelnummers. De prijs hiervan bedraagt fl. 13.50). Bfrs. 270 + porto

In genoemde prijzen zijn de verzendkosten inbegrepen. U kunt de nummers nabestellen door het bedrag over te maken op postrekening 41.30.216 t.n.v. A.R.C. te Rotterdam, met vermelding van gewenste nummers.

Voor België op postrekening

000 -925940 - 75

t.n.v. Maarten Kluwer N.V. te Antwerpen  
Vermeld op de overschrijving de gewenste nummers.

## AANBIEDINGEN

A. De jaargang 1983 (A&T 83/1 t/m 83/5) kunt u bestellen voor fl. 25,-. Bfrs. 520 + porto.

B. De eerste 10 nummers van 1984 (A&T/1 t/m 84/12) zijn te bestellen voor fl. 60,- (Bfrs. 1250).

## ABONNEMENTEN

Om geen nummer te missen van dit boeiende blad kunt u zich het best abonneren. Een abonnement is goedkoper én u krijgt het blad iedere maand prompt in de bus.

Een jaarabonnement kost u fl. 60,- (Bfrs. 1250) voor twaalf nummers.

Indien u tegelijkertijd gebruik wilt maken van één van bovenstaande aanbiedingen dan krijgt U een extra korting (zie de bon hiernaast).

NB. Het abonnement gaat in bij het verschijnen van het eerstvolgende nummer.

Indien u de bon opstuurt, ontvangt U automatisch een acceptgirokaart.

Ik wens me te abonneren op Audio & Techniek, 12 nummers voor f. 60,- (Bfrs. 1250).

Ik wens gebruik te maken:

van Uw aanbieding "A" f. 25,- (Bfrs. 520).

van Uw aanbieding "B", voor f. 55,- (Bfrs. 1100).

van aanbieding "A" en "B" én me te abonneren, samen voor f. 120,- (Bfrs. 2400).

Aankruisen wat gewenst is.

Naam .....

Adres .....

Postcode en woonplaats .....

Uitknippen en opsturen naar:

Audio Research Center - Postbus 2156 - 3000 CD Rotterdam

Maarten Kluwer's Internationale Uitgeverij N.V., Somerstraat 13 - 15 2018 Antwerpen





# LEZERSSERVICE

Voor de in dit blad beschreven bouwontwerpen zijn printplaten beschikbaar. De versterkerprints gaan vergezeld van een bouwbeschrijving.

AT 831 mono eindversterker uit A&T 83/3 fl. 50,-

AT 832 voor-voor-versterker en MD-correctie-versterker inclusief geselecteerde fet's fl. 140,-

AT 833 buffer/regelversterker fl. 40,-

AT 834 voedingsprint voor AT 832 en AT 833 fl. 25,-

AT 835 twee-weg filter fl. 30,-

AT 836 voeding voortrappen eindversterker uit A&T 83/3 fl. 25,-

## OVERIGE ARTIKELEN

AUDIO DISCUSSIONS VOL. 1 NO. 1: uitverkocht

AUDIO DISCUSSIONS VOL. 1 NO. 2 fl. 10,-

AUDIO DISCUSSIONS VOL. 1 NO. 3 fl. 10,-  
(N.B. De laatste wordt leverbaar in december '84)

AUDIO DISCUSSIONS is een uitgave van de Stichting Audio Research Center. Er staan discussies in over geluidstechniek, perceptie, akoestiek en aanverwante zaken. Verder vindt u er bijdragen in van medewerkers over o.m. testprocedures en gesprekken met ontwerpers van apparatuur.

Inhoud AD 1-2:  
Diskussie: fasemodulatie en stroomlevering in eindversterkers (Ned.)  
Gesprek bij Kenwood; Japanse ontwerpfilosofie, Sigma Drive etc. (Eng.)

Inhoud AD 1-3:  
Mission, de filosofie achter de nieuwe versterkers (Ned.)  
Onkyo (Eng.)  
Perceptie, discussie over het horen (Ned. + Eng.)

Alle artikelen zijn te bestellen door middel van een girobetaling t.n.v. A.R.C. te Rotterdam, postrekening 41.30.216. Vermeld duidelijk het gewenste artikel!

## LUISTERRUIMTE

Onze luisterruimte is voor geïnteresseerden geopend op donderdagen van 9 tot 17 en van 20 tot 22 uur, op vrijdagen van 9 tot 17 uur.

U kunt daar terecht ná telefonische afspraak (010 - 780248, bereikbaar tijdens kantooruren).

In die luisterruimte kunt u de budget sets beluisteren. Ook de A&T ontwerpen zijn daar te zien en te horen. Deze luisterruimte is géén verkooppunt. U kunt van ons uitsluitend demonstraties en adviezen verwachten. De kosten voor zo'n afspraak bedragen momenteel fl. 25,- per uur per bezoeker.

## CLASSIFIED

### Gratis lezersservice!

In deze rubriek worden kleine, niet-commerciële advertenties van max. 5 regels opgenomen.

Te koop: Ingrijpend gemod. Sony TA-1130 incl. Nordholt MC pre-pre, prijs: f. 400,-, fraai afgewerkte transmissie lijnen state of the art van P. Atkinson, prijs: f. 3.200,- EL. st. hoofdtelefoon Micro type 5 nieuwe elementen! Tel.: 030 - 88 69 93

Te koop: 1 x Fidelity Research FR-1-MKIII F, prijs: f. 300,-, 1 x ADC CMF-1 arm met Ortofon element, prijs: f. 200,-  
Tel.: 020 - 92 93 56

Te koop: 2 High end eindversterkers "behind state of the art" krell KSA 100 en een Threshold Stasis 150. Serieuze gegadigden s.v.p. een briefje aan A&T

Te koop: Luxman receiver R 800 + Micro DD1 met Stanton Triple E, beide in zeer goede staat, prijs: samen f. 900,-  
Tel.: 04750-31026 (na 18.00 uur of in het weekend).

Te koop: Stanton Triple E element, ongebruikt, vaste prijs: fl. 125,-  
Tel.: 04750 - 31026

Te koop: v.d. Hul-EMT en een Cottertrafo.  
Tel.: 070 - 45 70 69

Te koop: SME-3009 II improved + demper, prijs: f. 425,-, ORSONIC headshell AV 1015, prijs: f. 75,-  
Tel.: 053 - 89 32 73 (na 19.00 uur, vragen naar Mark).

Te koop: TEAC A 3300 S 2 track 38/19 cm/s i.z.g.st., met alle accessoires en Ampexbanden, prijs: f. 1000,-  
Te koop gevr.: Hafler DH 200 eindversterker. Tel.: 070-200394 (na 19.00 uur).

Te koop: B&W DM-6, rosewood uitvoering. Vraagprijs: f. 750,- per stuk.  
Tel.: 040 - 45 40 00

Te koop: 1 Paar goedgebouwde 2-weg pijpen f. 1050,- 1 MC-trap + losse voeding in kastje f. 650,- + lijnversterker f. 400,- gebouwd en getest, samen f. 1000,-  
Tel.: 070 - 66 06 11

Te koop: Ortofon MC 30 + T 30 (v.d. Hul), M 15 E + Hadcock-arm, 2 Tandberg St. Monitors. Tel.: 02247 - 1470

Te koop: Topklasse arm Audiophile Products black, unipivot, zilverbdrading, geschikt voor ieder element, prijs: f. 350,- Fidelity Research element MC-201 v.d. Hul gemod., prijs: f. 400,-  
Tel.: 01824 - 2564

Te koop: v.d. Hul-monitor speciale uitvoering. Prijs n.o.t.k. Tel.: 010 - 20 62 84 (na 18.00 uur)

Te koop: Micro MX-5 hoofdtelefoon (elektrostaat), prijs: f. 125,-. Hafler DH 100 voorversterker (6 mnd. oud nieuw f. 700,-), prijs: f. 500,-. Tel.: 050 - 132410 (na 18.00 uur)

Gevraagd: schema van buizenversterker (geïntegreerde voor- en eindtrap) Sansui AU 111? Tel.: 05756 - 3995

Te koop: Audio-Pro subwoofer, metingeb. versterker en elektr. wissel filter + paar Technics SB-10 referentie 3-weg speaker. Gevraagd: Quad buizenversterker.  
Tel.: 070 - 800816

Te koop: 2-weg ARC pijpluidsprekers (7 mm. wanddikte), propyleen condensatoren in filter, ivoorwit, prijs: f. 1.600,-.  
Tel.: 079 - 21 14 57

Te koop: 1 Paar Impact luidsprekers III, jaar oud, prijs: f. 900,-. Tel.: 020 - 42 79 30

Te koop: Thorens TD 125 (elktr. snaar-aandr., prachtexemplaar) met SME 3009III. Black, prijs: f. 975,-  
Tel.: 020 - 93 80 45

Te koop: Paar luidsprekers Rogers BSC 3 - LS 35A. prijs: f. 150,- Cass. deck Sony FX 310 B met dolby C + 6 mnd. garantie, prijs: f. 350,-, Ap. verst. Sansui 217 II, prijs: f. 300,-  
Tel.: 04904 - 4193 / 010 - 77 44 52

Te koop: Nakamichi 680 (regelbaar azimuth opn. knop, halve snelheid, schitterende 50-segments fluorescentiemeters), prijs: f. 1.500,- (in doos).  
Tel.: 01720 - 33214

Te koop: 2 Monitor Audio boxen met Kefwoofers type MA 66 Engelse topklasse, prijs: f. 750,-. Te beluisteren, tel.: 03465 - 61324

Te koop: 2 x 5 m Monster Powerline f. 20,-p.m., Thorens TD 160-B-MK II met Helius Scorpio-armen Stanton 681 Triple E, prijs: f. 500,-. Tel.: 045 - 42 37 04

Te koop aangeb.: DEX (vierkanaals ruisonderdrukker)  
Te koop gevr.: 2 Solosound 4 element electrostaten. Tel.: 020 - 10 66 90

Gezocht: Schema, gebruiksaanwijzingen en technische gegevens van de Rothman versterker SA-530 en het zwaardere type hiervan (580?). Tel.: 02154 - 18273 (na 17.00 uur)

Te koop: 1 Paar B&W 801 luidsprekers, prijs: f. 1.900,- p.st.  
Philips CD-202 (zo goed als nieuw), prijs: f. 800,-. Tel.: 040 - 48 01 04

IN HET



VAN WEST BRABANT

waar nog tijd in overvloed is, waar de koffie vers is, waar zelfs kwartjes zijn voor de parkeermeter, waar inspanningen met betrekking tot hifi apparatuur niet altijd met kassagerinkel gepaard gaan omdat het ook onze hobby is, waar men zich op z'n gemak tegoed kan doen aan binnen- en buitenlandse hifibladen, waar.....enfin, teveel om op te noemen. WAAR???????

DE ECHTE HIFI-SPECIALAALZAAK

**HIFI-STUDIO IMAN DANE** Dr. Brabersstraat 22, Rosendaal, 01650-57490 tegenover Vroom & Dreesmann

Onze merken: Tandberg, Alpine, Elipson, Mission, Quad, Kef, Nakamichi, Nagaoka, Luxman, Stanton, B&W, Akg, Audio-Technica, Canton, Micro-Seiki, Ortofon, Nikko, Thorens, Dynavector, Kekkoh, Nad, Grm-kabels, Yamaha, Dbx, Stax, Qed, Sennheiser, Denon, Revox, SME, v.d. Hul.

SPECIALIST IN HI-FI-VIDEO-TV

*uniek in groningen!*



de stichting hi-five waar van studio jan rooken deel uitmaakt, is een in nederland unieke kring van vooraanstaande hi-fi specialisten.

DE STICHTING HI-FIVE:

1. vakkennis
2. voorlichting
3. service
4. garantie
5. kwaliteit



**zwanestraat 19**  
100 m van de grote markt

9712 CJ groningen  
tel. 050-126 583  
viditel • 37614 #

GEOPEND:  
di t/m za 09.30-18.00  
do avond 19.00-21.00

topkwaliteit  
en garantie.  
ons specialisme krijgt u  
er gratis bij.

## Jan Rooker, Groningen!

Midden in Groningen. Vlakbij de Grote Markt. Zwanestraat 19. Jan Rooker.

Een geluid en beeld speciaalzaak waar u kunt luisteren naar de hoorbare verschillen in hi-fi-kwaliteiten en mee kunt kijken naar de allerslaatste vindingen op televisie en videogebied.

Drie studio's bieden u alle gelegenheid demonstraties bij te wonen. Deskundige medewerkers adviseren u vrijblijvend over apparatuur, voor en nadelen van combinaties worden objectief besproken.

U ontdekt de fascinerende mogelijkheden van video.

Kortom: binnenstappen bij Jan Rooker betekent niet alleen het opdoen van verfrissende ideeën op het gebied van beeld en geluid; U maakt kennis met een groep vakmensen die weten waarover ze praten.

**tip**

Maak een afspraak op een voor u gunstig tijdstip.....

### JAN ROOKER

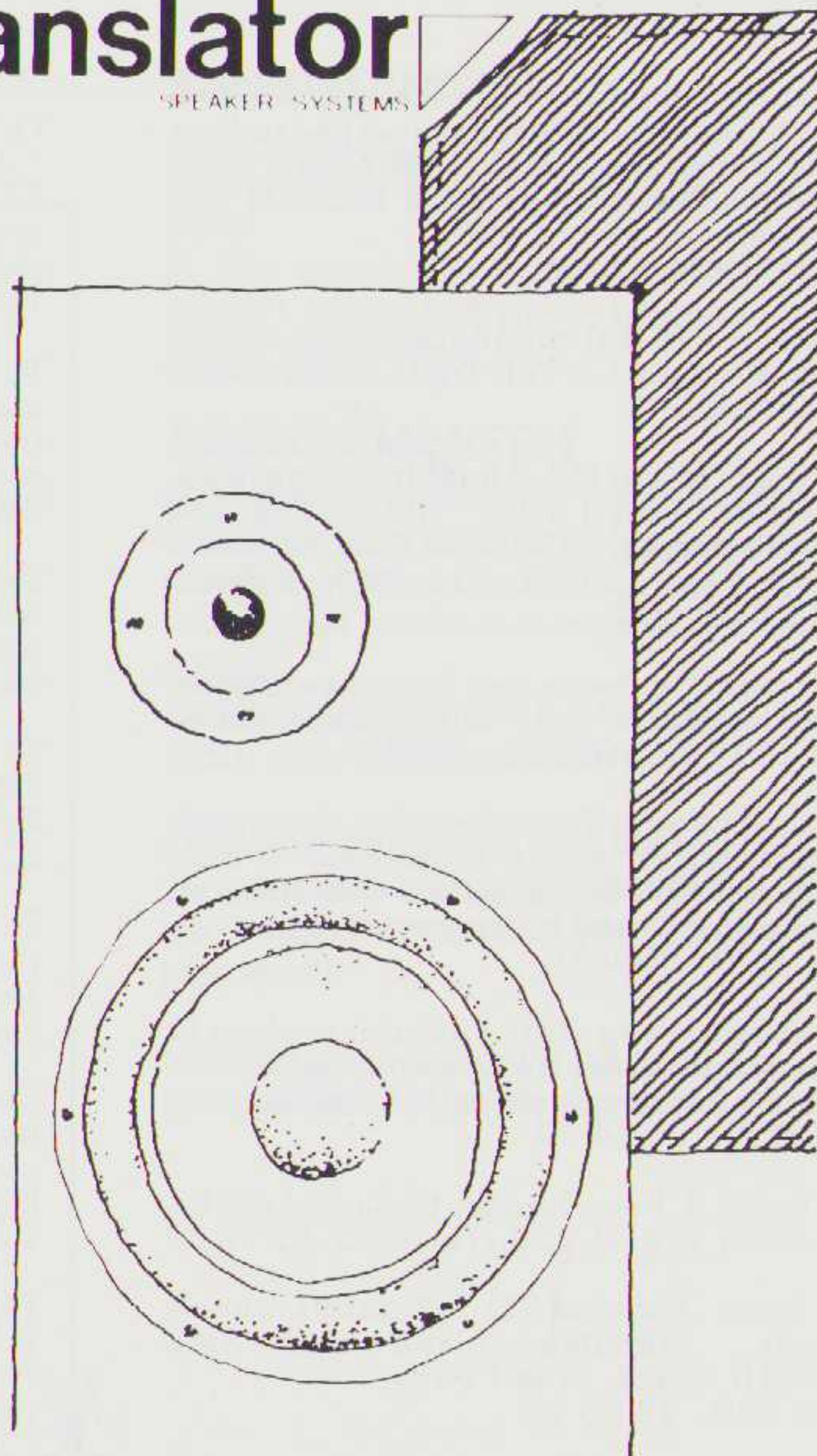
Specialist in hifi&video

- Neemt de tijd voor u
- Geeft objectieve voorlichting
- Biedt u een royale keus
- Heeft een eigen technische dienst
- Bezorgt zonder extra kosten
- Sluit de apparatuur gratis aan
- Ruilt in overleg uw oude apparaat in tegen interessante prijzen
- Heeft daardoor ook een kontinu-keus in occasions
- Is erkend door de Stichting hi-five
- En 'last but not least' heeft Jan Rooker altijd interessante aanbiedingen.

# translator

SPEAKER SYSTEMS

de nieuwe impact 2  
te beluisteren bij uw dealer



# VAN INGEN

## HI-FI VIDEO

AMSTERDAM  
HOORN  
HEEMSKERK

PURMEREND  
ZAANDAM

Er kan er maar een  
nummer een zijn.

### HI-FI IN DE KOP?

VAN INGEN ● HOORN

VAN INGEN ● PURMEREND

● HEEMSKERK

VAN INGEN ● ZAANDAM

AMSTERDAM

VAN INGEN ●

KENWOOD  
harman/kardon

**Sansui**

MICRO SONY  
phase linear

LUXMAN QUAD

MISSION ELECTRONICS

HITACHI

TANDBERG

Technics

BRAUN IMF ELECTRONICS

JK acoustics

elipron

REVOX

DENON Nakamichi

KLH BRAUN

JVC B&W

MITSUBISHI

Dual ALPINE  
Finest Sound Performance

Infinity

JEAN-MARIE REYNAUD

YAMAHA Hepta

Van Ingen Hi-Fi, een Hi-Fi-speciaalzaak met 5 vestigingen in de kop van Noord-Holland. Winkels die ondanks dezelfde naam een geheel eigen karakter dragen. Waarbij een persoonlijke bediening altijd voorop staat. Winkels die een breed programma-aanbod hebben. Maar zeker geen Hi-Fi-warenhuis. Winkels waar je gewoon eerst alles rustig kunt beluisteren. Kortom winkels voor u.

# VAN INGEN

Purmerend: Ged. Singelgracht 2a, tel. 02990-35550

Zaandam: Westzijde 86, tel. 075-179998

Heemskerk: Deutzstraat 2, tel. 02510-42919

Hoorn: de Blauwe Steen 13, tel. 02290-13505

Amsterdam: Chr. Huygensplein 17, tel. 020-656369 (v.h. Kool)

- Inruil-financiering mogelijk
- Objectieve voorlichting
- Eigen technische dienst

## "Voor een dubbeltje op de eerste rang..."

Bij ons kunt U inderdaad "voor een dubbeltje op de eerste rang zitten", door even via de telefoon één of meerdere plaatsen te reserveren voor de permanente demonstratie van ons muzikale topsysteem.

Elke vrijdagavond van 7 tot 9 uur en zaterdag van 11 tot 4 uur stellen wij U graag in de gelegenheid diverse 'concerten' bij te wonen.

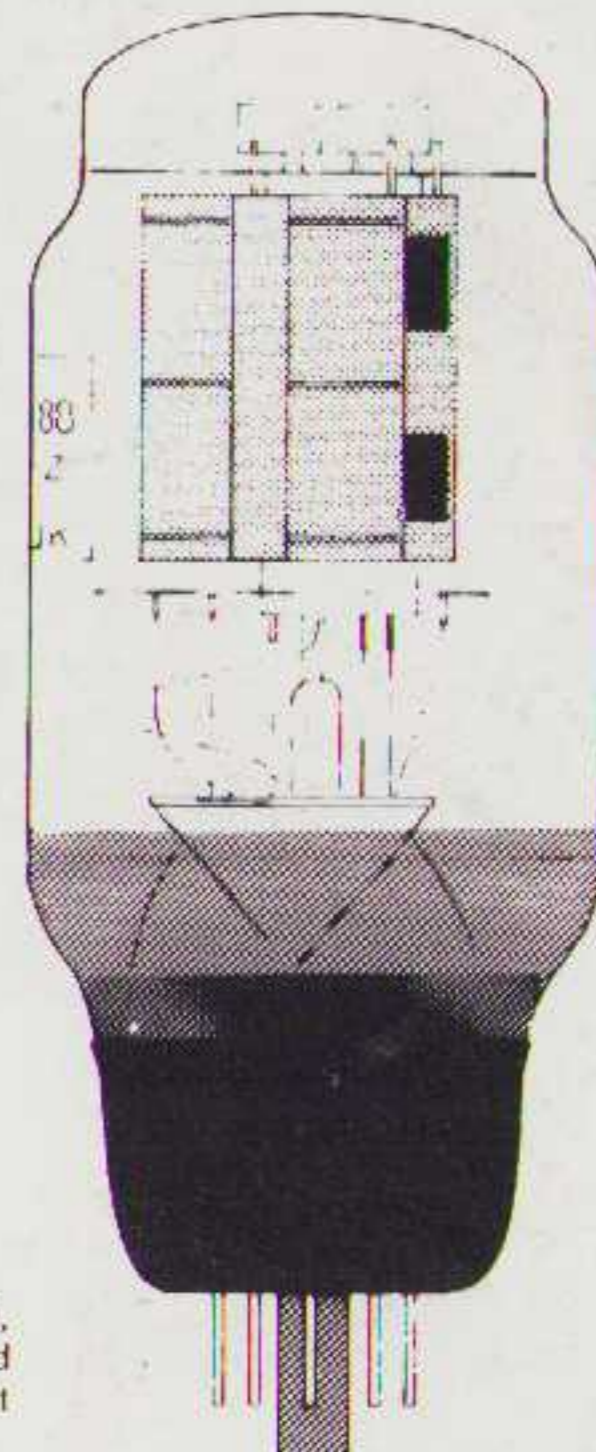
# multifoon

Koornmarkt 78 2611 EJ Delft 015-123990

Wij voeren oa: cabasse, elipson, magnat, kef, b&w, canton, yamaha, harman kardon, nad, rotel, mission, denon, braun, nakamichi, dual, revox, luxman, thorens, quad, ortofon, alpine, translator, supra, tdk, maxell, sony, elac, celestion, infinity.

b(b)deij

Aitos  
Audio Research  
Conrad Johnson



Wanneer U echte fijne detaillering, echte openheid, een echt ruimtebeeld en echte karakteristieke muzikaliteit wilt, dan wilt U 'buizen'.

# multifoon

Koornmarkt 78 2611 EJ Delft 015-123990

Wij voeren oa: audio research, triangle, sumiko, vpi, burmester, jecklin float, jm renaud, quadral, discwasher, opus 3, proprius, absolute sound, öhlbach, monster, conrad johnson, tweek, beveridge, systemdeck, zeta, vd hul, sota, kiseki.

b(b)deij

## HET OOR



Uw belangrijkste zintuig?  
Voor ons in ieder geval wel.  
Het stelt ons in staat U te laten genieten van muziek die wij zo realistisch mogelijk reproduceren.  
Nieuwsgierig?  
Leen ons uw oor maar eens!

# multifoon

Koornmarkt 78 2611 EJ Delft 015-123990

Wij voeren oa: cabasse, elipson, magnat, kef, b&w, canton, yamaha, harman kardon, nad, rotel, mission, denon, braun, nakamichi, dual, revox, luxman, thorens, quad, ortofon, alpine, translator, supra, tdk, maxell, sony, elac, celestion, infinity.

b(b)deij

## "Wij adviseren niemand om een 'Goldmund' draaitafel te kopen."

Wel denken wij dat het één van de beste is. We geloven sterk dat wanneer het aankomt op de aanschaf van hi-fi apparatuur, maar één overtuiging doorslaggevend is, nl. die van Uzelf. Wanneer U in onze zaak komt beslist U (met onze hulp als U dat wenst). Ook na een besluit iets te kopen blijven wij U helpen bv. met het installeren en met het oplossen van eventuele problemen. Service die U niets extra kost. Bent U geïnteresseerd, U bent altijd welkom voor een gesprek. Wilt U een demonstratie, dat kan! Wilt U dan graag eerst telefonisch een afspraak maken?

# multifoon

Koornmarkt 78 2611 EJ Delft 015-123990

Wij voeren oa: audio research, triangle, sumiko, vpi, burmester, jecklin float, jm renaud, quadral, discwasher, opus 3, proprius, absolute sound, öhlbach, monster, conrad johnson, tweek, beveridge, systemdeck, zeta, vd hul, sota, kiseki.

b(b)deij